

**LAW OFFICES
STAAS & HALSEY LLP**

Telephone
(202) 434-1500

1201 New York Avenue, N.W.
7th Floor
Washington, D.C. 20005

Facsimile
(202) 434-1501

FACSIMILE TRANSMISSION

March 13, 2007

TO: U.S. Patent and Trademark Office

FROM: Mehdi D. Sheikerz

RE: Serial No. 10/824,528

OUR DOCKET: 1341.1173

NO. OF PAGES (Including this Cover Sheet) 107

PRIVILEGED & CONFIDENTIAL

The information contained in this communication is confidential, may be attorney-client privileged, and is intended only for the use of the addressee(s). Unauthorized use, disclosure or copying is strictly prohibited. If there are any problems with this transmission, please contact us immediately.

COMMENTS: Documents for filing in Application No. 10/824,528.

- (1) Request/Petition to Make U.S. Application Special in the Patent Prosecution Highway (PPH) Pilot Program (Form\PTO\SB\20) (2 pages)
- (2) Japanese language Notification of Reasons for Refusal in JP 2003-142582 (now Japan patent no. 3784781) with English language translation thereof (7 pages);
- (3) Japanese Patent No. 3784781 including claims (36 pages), including English language translation thereof (17 pages);
- (4) Verification of Translation statement (one page);
- (5) Amendment Fee Transmittal; Preliminary Amendment (12 pages);
- (6) Information Disclosure Statement with PTO Form 1449 and Attachments 1(e) and 1(g) listing the documents cited in the JPO office actions attached, including copies of One Japanese reference; One English language non-patent reference; one Japanese language Notification of Reasons for Refusal in JP 2005-276561 with English language translation thereof

CERTIFICATE OF FACSIMILE TRANSMISSION

I hereby certify that this correspondence is being transmitted via facsimile to: Commissioner for Patents,
P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450

on March 13, 2007
By: Mehdi D. Sheikerz
Date: March 13, 2007

Approved for use through 12/31/2008. OMB 0651-0058
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

REQUEST FOR PARTICIPATION IN THE PATENT PROSECUTION HIGHWAY (PPH) PILOT PROGRAM BETWEEN THE JPO AND THE USPTO

Application No.:	10/824,528	First Named Inventor:	JUN MOROO, et al.
Filing Date:	May 24, 2006	Attorney Docket No.:	1341.1173
Title of the Invention:	Image Data Processing Apparatus, Image Data Processing Method, and Computer Readable Medium		

THIS REQUEST FOR PARTICIPATION IN THE PPH PILOT PROGRAM MUST BE FAXED TO:
THE OFFICE OF THE COMMISSIONER FOR PATENTS AT 571-273-0126 DIRECTED TO THE ATTENTION OF MAGDALEN GREENLIEF

PROGRAM AND PROGRAM.

The above-identified application validly claims priority under 35 U.S.C. 119(a) and 37 CFR 1.55 to one or more corresponding JPO application(s).

The JPO application number(s) is/are: JP2003-142582 (now Japan Patent 3784781)

The filing date of the JPO application(s) is/are: May 20, 2003

I. List of Required Documents:

- A copy of all JPO office actions (excluding "Decision to Grant a Patent") in the above-identified JPO application(s).
 - ☒ Is attached.
 - ☐ Is available via Dossier Access System. Applicant hereby requests that the USPTO obtain these documents via the Dossier Access System.
- "It is not necessary to submit a copy of the "Decision to Grant a Patent" and an English translation thereof.
- b. A copy of all claims which were determined to be patentable by the JPO in the above-identified JPO application(s).
 - ☒ Is attached.
 - ☐ Is available via Dossier Access System. Applicant hereby requests that the USPTO obtain these documents via the Dossier Access System.
- c. English translations of the documents in a. and b. above along with a statement that the English translations are accurate are attached.

Information disclosure statement listing the documents cited in the JPO office actions is attached.

Copies of all documents are attached except for U.S. patents or U.S. patent application publications.

[Page 1 of 2]

This collection of information is required by 35 U.S.C. 119, 37 CFR 1.55, and 37 CFR 1.102(d). The information is required to obtain or retain a benefit by the public, which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 2 hours to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. FAX COMPLETED FORMS TO: Office of the Commissioner for Patents at 571-273-0125, Attention: Magdalen Greenlief.

PTO/SB/20 (01-07)

Approved for use through 12/31/2008. OMB 0651-0058

U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

REQUEST FOR PARTICIPATION IN THE PATENT PROSECUTION HIGHWAY (PPH) PILOT PROGRAM BETWEEN THE JPO AND THE USPTO

(continued)

Application No.: **10/824,528** First Named Inventor: **Jun MOROO, et al.**

II. Claims Correspondence Table:

Claims in US Application	Patentable Claims in JP Application	Explanation regarding the correspondence
38	2	Same as above
39	3	Same as above
40	4	Both claims are same, except US claim is a single dependent claim and not a multiple dependent claim
41	5	Same as above
42	6	Same as above
43	7	Same as above and in proper US dependent claim form
44	8	Both claims are same
45	9	Both claims are same, except US claim is a single dependent claim and not a multiple dependent claim
46	10	Same as above
47	11	Same as above
48-58	12-22	Same as above for US claims 37-47 and JPO claims 1-11
59-69	23-33	Same as above, except the claim format
70	34	Both claims are the same except US claim includes appropriate antecedent basis

III. All the claims in the US application sufficiently correspond to the patentable/allowable claims in the JPO application. Preliminary Amendment of US claims attached

IV. Payment of Fees:

The Commissioner is hereby authorized to charge the petition fee under 37 CFR 1.17(h) as required by 37 CFR 1.102(d) to ☒ Deposit Account No. 19-3935

☐ Credit Card. Credit Card Payment Form (PTO-2038) is attached.

Signature

Date March 13, 2007Name
(Print/Typed)**Mehdi D. Sheikerz**

CERTIFICATE OF FACSIMILE TRANSMISSION

I hereby certify that this correspondence is being transmitted via facsimile to: Commissioner for Patents,
P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450
on March 13, 2007
STAAS & HALSEY
By: Mehdi D. Sheikerz
Date: March 13, 2007

VERIFICATION OF TRANSLATION

I, Jungkeun Lee, of c/o SAKAI International Patent Office,
2-5, Kasumigaseki 3-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-6019 Japan,
hereby declare that I am a translator of the documents attached,
and attached documents are true and correct translations made
by me to the best of my knowledge and belief.

Japanese patent application No. 2003-142582

- Notification of Reason(s) for Refusal (Dispatch Date: December 13, 2005)
- Decision to Grant a Patent (Dispatch Date: March 14, 2006)
- Claims of Japanese patent No. 3784781

Signature of Translator: _____

Jungkeun Lee

Date: January 22, 2007

CLASSIFIED BY 3784791

What is claimed is:

1. An image-data processing apparatus for embedding a code into image data, said image-data processing apparatus comprising:

5 a dividing unit that divides the image data into a plurality of blocks;

a characteristic-amount extracting unit that extracts characteristic amount of each of the blocks; and

an encoding unit that generates image data into which
10 a code is embedded based on a magnitude relation between characteristic amounts of each pair of two blocks extracted by said characteristic-amount extracting unit, wherein

said encoding unit decides whether the magnitude
15 relation between characteristic amounts of the pair of blocks coincides with a code to be embedded,

if the magnitude relation between the characteristic amounts of the pair of blocks coincides with the code to be embedded, then said encoding unit maintains the
20 magnitude relation between the characteristic amounts of the pair of blocks extracted by said characteristic-amount extracting unit, and

if the magnitude relation between the characteristic amounts of the pair of blocks does not coincide with the
25 code to be embedded, then said encoding unit calculates

an average of the characteristic amounts of the pair of blocks, calculates a new characteristic amount for a block having a smaller characteristic amount in the pair of blocks by adding a predetermined value to the average, calculates
5 a new characteristic amount for a block having a larger characteristic amount in the pair of blocks by subtracting a predetermined value from the average, and generates image data in which the characteristic amount of each block in the pair of blocks is changed to calculated new
10 characteristic amount.

2. The image-data processing apparatus according to claim 1, wherein if the magnitude relation between the characteristic amounts of the pair of blocks does not
15 coincide with the code to be embedded, and if a difference between the characteristic amounts is larger than an upper threshold, then said encoding unit does not change the characteristic amounts.

20 3. The image-data processing apparatus according to claim 1, wherein if the magnitude relation between the characteristic amounts of the pair of blocks coincides with the code to be embedded, and if a difference between the characteristic amounts is smaller than a lower
25 threshold, then said encoding unit changes the

characteristic amounts in such a manner that the difference becomes equal to or larger than the lower threshold.

4. The image-data processing apparatus according to any
5 one of claims 1 to 3, further comprising an
error-correction-code generating unit that encodes the
code to be embedded using error correction coding, to
generate an error correction code, wherein
said encoding unit generates image data in which a
10 plurality of error correction codes are embedded by
associating the code based on the magnitude relation
between the characteristic amounts of the pair of blocks
with the error correction code generated by said
error-correction-code generating unit.

15

5. The image-data processing apparatus according to any
one of claims 1 to 4, wherein the pair of blocks is formed
with two adjacent blocks.

20 6. The image-data processing apparatus according to any
one of claims 1 to 5, wherein said characteristic-amount
extracting unit extracts the characteristic amount from
a portion of each of the blocks.

25 7. The image-data processing apparatus according to any

one of claims 1 to 6, wherein

said characteristic-amount extracting unit extracts the characteristic amount related to a specific color,

said encoding unit decides whether the magnitude
5 relation between the characteristic amounts of the pair of blocks coincides with the code to be embedded,

if the magnitude relation between the characteristic amounts of the pair of blocks coincides with the code to be embedded, then said encoding unit maintains the
10 magnitude relation between the characteristic amounts, and

if the magnitude relation between the characteristic amounts of the pair of blocks does not coincide with the code to be embedded, then said encoding unit calculates
15 an average of the characteristic amounts of the pair of blocks, calculates a new characteristic amount for a block having a smaller characteristic amount in the pair of blocks by adding a predetermined value to the average, calculates a new characteristic amount for a block having a larger
20 characteristic amount in the pair of blocks by subtracting a predetermined value from the average, and generates image data in which the characteristic amount of each block in the pair of blocks is changed to calculated new characteristic amount.

8. The image-data processing apparatus according to claim 7, wherein

said characteristic-amount extracting unit extracts the characteristic amount for a yellow component, and

5 said encoding unit embeds the code based on a magnitude relation between characteristic amounts for the yellow component.

9. The image-data processing apparatus according to any
10 one of claims 1 to 8, wherein said encoding unit adds a cut-out mark pixel in the image data in which the code is embedded.

10. The image-data processing apparatus according to any
15 one of claims 1 to 9, wherein said characteristic amount includes at least one of average density, granularity, chroma, density barycenter, and variance.

11. The image-data processing apparatus according to any
20 one of claims 1 to 10, wherein said encoding unit repeatedly embeds a plurality of codes into the image data.

12. An image-data processing method of embedding a code into image data, said image-data processing method
25 comprising:

dividing the image data into a plurality of blocks;
extracting characteristic amount of each of the
blocks; and

encoding including generating image data into which
5 a code is embedded based on a magnitude relation between
characteristic amounts of each pair of two blocks extracted
at said extracting, wherein

said encoding includes

deciding whether the magnitude relation
10 between characteristic amounts of the pair of blocks
coincides with a code to be embedded,

maintaining, if the magnitude relation between
the characteristic amounts of the pair of blocks coincides
with the code to be embedded, the magnitude between the
15 characteristic amounts extracted at said extracting,

calculating, if the magnitude relation between
the characteristic amounts of the pair of blocks does not
coincide with the code to be embedded, an average of the
characteristic amounts of the pair of blocks,

20 calculating a new characteristic amount for
a block having a smaller characteristic amount in the pair
of blocks by adding a predetermined value to the average,

calculating a new characteristic amount for
a block having a larger characteristic amount in the pair
25 of blocks by subtracting a predetermined value from the

average, and

generating image data in which the characteristic amount of each block in the pair of blocks is changed to calculated new characteristic amount.

5

13. The image-data processing method according to claim 12, wherein if the magnitude relation between the characteristic amounts of the pair of blocks does not coincide with the code to be embedded, and if a difference
10 between the characteristic amounts is larger than an upper threshold, the encoding includes not changing the characteristic amounts.

14. The image-data processing method according to claim
15 12, wherein if the magnitude relation between the characteristic amounts of the pair of blocks coincides with the code to be embedded, and if a difference between the characteristic amounts is smaller than a lower
threshold, the encoding includes changing the
20 characteristic amounts in such a manner that the difference becomes equal to or larger than the lower threshold.

15. The image-data processing method according to any one of claims 12 to 14, further comprising generating an
25 error correction code by encoding the code to be embedded

using error correction coding, wherein

said encoding includes generating image data in which
a plurality of error correction codes are embedded by
associating the code based on the magnitude relation
5 between the characteristic amounts of the pair of blocks
with the error correction code generated at said
generating.

16. The image-data processing method according to any
10 one of claims 12 to 15, wherein the pair of blocks is formed
with two adjacent blocks.

17. The image-data processing method according to any
one of claims 12 to 16, wherein said extracting includes
15 extracting the characteristic amount from a portion of
each of the blocks.

18. The image-data processing method according to any
one of claims 12 to 17, wherein
20 said extracting includes extracting the
characteristic amount related to a specific color, and
said encoding includes

deciding whether the magnitude relation
between the characteristic amounts of the pair of blocks
25 coincides with the code to be embedded,

maintaining, if the magnitude relation between the characteristic amounts of the pair of blocks coincides with the code to be embedded, the magnitude relation between the characteristic amounts, and

5 calculating, if the magnitude relation between the characteristic amounts of the pair of blocks does not coincide with the code to be embedded, including

calculating an average of the characteristic amounts of the pair of blocks,

10 calculating a new characteristic amount for a block having a smaller characteristic amount in the pair of blocks by adding a predetermined value to the average,

calculating a new characteristic amount
15 for a block having a larger characteristic amount in the pair of blocks by subtracting a predetermined value from the average, and

generating image data in which the characteristic amount of each block in the pair of blocks
20 is changed to calculated new characteristic amount.

19. The image-data processing method according to claim 19, wherein

said extracting includes extracting the
25 characteristic amount for a yellow component, and

said encoding includes embedding the code based on a magnitude relation between characteristic amounts for the yellow component.

5 20. The image-data processing method according to any one of claims 12 to 19, wherein said encoding includes adding a cut-out mark pixel in the image data in which the code is embedded.

10 21. The image-data processing method according to any one of claims 12 to 20, wherein said characteristic amount includes at least one of average density, granularity, chroma, density barycenter, and variance.

15 22. The image-data processing method according to any one of claims 12 to 21, wherein said encoding includes repeatedly embedding a plurality of codes into the image data.

20 23. An image-data processing program for embedding a code into image data, said image-data processing program causing a computer to function as:

a dividing unit that divides the image data into a plurality of blocks;

25 a characteristic-amount extracting unit that

extracts characteristic amount of each of the blocks; and

an encoding unit that generates image data into which
a code is embedded based on a magnitude relation between
characteristic amounts of each pair of two blocks extracted
5 by said characteristic-amount extracting unit, wherein

said encoding unit decides whether the magnitude
relation between characteristic amounts of the pair of
blocks coincides with a code to be embedded,

if the magnitude relation between the characteristic
10 amounts of the pair of blocks coincides with the code to
be embedded, then said encoding unit maintains the
magnitude relation between the characteristic amounts
extracted by said characteristic-amount extracting unit,
and

15 if the magnitude relation between the characteristic
amounts of the pair of blocks does not coincide with the
code to be embedded, then said encoding unit calculates
an average of the characteristic amounts of the pair of
blocks, calculates a new characteristic amount for a block
20 having a smaller characteristic amount in the pair of blocks
by adding a predetermined value to the average, calculates
a new characteristic amount for a block having a larger
characteristic amount in the pair of blocks by subtracting
a predetermined value from the average, and generates image
25 data in which the characteristic amount of each block in

the pair of blocks is changed to calculated new characteristic amount.

24. The image-data processing program according to claim
5 23, wherein if the magnitude relation between the
characteristic amounts of the pair of blocks does not
coincide with the code to be embedded, and if a difference
between the characteristic amounts is larger than an upper
threshold, then said encoding unit does not change the
10 characteristic amounts.

25. The image-data processing program according to claim
23, wherein if the magnitude relation between the
characteristic amounts of the pair of blocks coincides
15 with the code to be embedded, and if a difference between
the characteristic amounts is smaller than a lower
threshold, then said encoding unit changes the
characteristic amounts in such a manner that the difference
becomes equal to or larger than the lower threshold.

20

26. The image-data processing program according to any
one of claims 23 to 25, further causing the computer to
function as an error-correction-code generating unit that
encodes the code to be embedded using error correction
25 coding, to generate an error correction code, wherein

said encoding unit generates image data in which a plurality of error correction codes are embedded by associating the code based on the magnitude relation between the characteristic amounts of the pair of blocks with the error correction code generated by said error-correction-code generating unit.

27. The image-data processing program according to any one of claims 23 to 26, wherein the pair of blocks is formed with two adjacent blocks.

28. The image-data processing program according to any one of claims 23 to 27, wherein said characteristic-amount extracting unit extracts the characteristic amount from a portion of each of the blocks.

29. The image-data processing program according to any one of claims 23 to 28, wherein

said characteristic-amount extracting unit extracts the characteristic amount related to a specific color,

said encoding unit decides whether the magnitude relation between the characteristic amounts of the pair of blocks coincides with the code to be embedded,

if the magnitude relation between the characteristic amounts of the pair of blocks coincides with the code to

be embedded, then said encoding unit maintains the magnitude relation between the characteristic amounts, and

if the magnitude relation between the characteristic amounts of the pair of blocks does not coincide with the code to be embedded, then said encoding unit calculates an average of the characteristic amounts of the pair of blocks, calculates a new characteristic amount for a block having a smaller characteristic amount in the pair of blocks by adding a predetermined value to the average, calculates a new characteristic amount for a block having a larger characteristic amount in the pair of blocks by subtracting a predetermined value from the average, and generates image data in which the characteristic amount of each block in the pair of blocks is changed to calculated new characteristic amount.

30. The image-data processing program according to claim 29, wherein

said characteristic-amount extracting unit extracts the characteristic amount for a yellow component, and said encoding unit embeds the code based on a magnitude relation between characteristic amounts for the yellow component.

31. The image-data processing program according to any one of claims 23 to 30, wherein said encoding unit adds a cut-out mark pixel in the image data in which the code is embedded.

5

32. The image-data processing program according to any one of claims 23 to 31, wherein said characteristic amount includes at least one of average density, granularity, chroma, density barycenter, and variance.

10

33. The image-data processing program according to any one of claims 23 to 32, wherein said encoding unit repeatedly embeds a plurality of codes into the image data.

15 34. An image-data processing system for embedding a code into image data and extracting a code embedded in image data, said image-data processing system comprising:

an image-data encoding device that includes

20 a dividing unit that divides the image data into a plurality of blocks,

a characteristic-amount extracting unit that extracts characteristic amount of each of the blocks, and

an encoding unit that generates image data into which a code is embedded based on a magnitude relation
25 between characteristic amounts of each pair of two blocks

extracted by said characteristic-amount extracting unit,
wherein

said encoding unit decides whether the
magnitude relation between characteristic amounts of the
5 pair of blocks coincides with a code to be embedded,

if the magnitude relation between the
characteristic amounts of the pair of blocks coincides
with the code to be embedded, then said encoding unit
maintains the magnitude relation between the
10 characteristic amounts of the pair of blocks extracted
by said characteristic-amount extracting unit, and

if the magnitude relation between the
characteristic amounts of the pair of blocks does not
coincide with the code to be embedded, then said encoding
15 unit calculates an average of the characteristic amounts
of the pair of blocks, calculates a new characteristic
amount for a block having a smaller characteristic amount
in the pair of blocks by adding a predetermined value to
the average, calculates a new characteristic amount for
20 a block having a larger characteristic amount in the pair
of blocks by subtracting a predetermined value from the
average, and generates image data in which the
characteristic amount of each block in the pair of blocks
is changed to calculated new characteristic amount; and
25 an image-data decoding device that includes

a dividing unit that divides the image data
into a plurality of blocks,

a characteristic-amount extracting unit that
extracts characteristic amount of each of the blocks, and

5 a decoding unit that extracts a code from a
pair of blocks based on a magnitude relation between the
characteristic amounts of the pair of blocks.

JP 3784781 B2 2006.3.14

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3784781号

(P3784781)

(45) 発行日 平成18年6月14日(2006.6.14)

(24) 登録日 平成18年3月24日(2006.3.24)

(51) Int. Cl.

F1

H04N 1/387 (2006.01)

H04N 1/387

G06T 1/00 (2006.01)

G06T 1/00 500B

H04N 7/08 (2006.01)

H04N 7/08 Z

H04N 7/081 (2006.01)

請求項の数 34 (全 36 頁)

(21) 出願番号 特願2003-142582 (P2003-142582)
 (22) 出願日 平成15年5月20日(2003.5.20)
 (65) 公開番号 特開2004-349879 (P2004-349879A)
 (43) 公開日 平成16年12月9日(2004.12.9)
 審査請求日 平成17年9月26日(2005.9.26)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(74) 代理人 100089118

弁理士 酒井 宏明

(72) 発明者 師尾 潤

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72) 発明者 野田 嗣男

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

審査官 千葉 輝久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像データ処理装置、画像データ処理方法、画像データ処理プログラムおよび画像データ処理システム

(57) 【特許請求の範囲】

claims

【請求項1】

画像データにコードを埋め込むための画像データ処理装置において、

画像データを複数のブロックに分割する分割手段と、

前記複数のブロックの各ブロックにおける特徴量を求める特徴量抽出手段と、

2つのブロックからなるペアブロック毎に、ペアブロック内の各ブロック間の前記特徴量抽出手段により求められた前記特徴量の大小関係に基づいてコードを埋め込んだ画像データを作成するエンコード手段と、

を備え、

前記エンコード手段は、前記特徴量抽出手段により求められた前記各ブロックにおける特徴量について、前記ペアブロックにおける前記特徴量の大小関係が埋め込むべきコードと一致するかどうかを判定し、前記ペアブロックにおける前記特徴量の大小関係が埋め込むべきコードと一致する場合には、前記特徴量抽出手段により求められた特徴量の大小関係を維持し、前記ペアブロックにおける前記特徴量の大小関係が埋め込むべきコードと一致しない場合には、当該ペアブロックの特徴量の平均値を算出した後に、当該ペアブロック内で小さな特徴量を有するブロックについては前記平均値に所定の値を加えた特徴量を新たに算出する一方で、前記ペアブロック内で大きな特徴量を有するブロックについては前記平均値から所定の値を引いた特徴量を新たに算出し、前記ペアブロック内の各ブロックの特徴量が前記新たに算出された特徴量にそれぞれ変更された画像データを作成することを特徴とする画像データ処理装置。

10

20

2.

JP 0784781 52 2006.0.14

【請求項 2】

前記エンコード手段は、前記ペアブロックにおける前記特徴量の大小関係が埋め込むべきコードと一致しない場合、前記ペアブロックにおけるブロック間の特徴量の差が、上限しきい値を超えているときは、当該特徴量を変更しないことを特徴とする請求項 1 に記載の画像データ処理装置。

【請求項 3】

前記エンコード手段は、前記ペアブロックにおける前記特徴量の大小関係が埋め込むべきコードと一致し、かつ当該ペアブロックにおけるブロック間の特徴量の差が下限しきい値未満である場合、該差が下限しきい値以上となるように当該ペアブロックにおける当該特徴量を変更することを特徴とする請求項 1 に記載の画像データ処理装置。

10

【請求項 4】

コードを誤り訂正符号を用いてエンコードし、誤り訂正符号用のコードを生成する誤り訂正符号用コード生成手段を設け、

前記エンコード手段は、各ペアブロック間の前記特徴量抽出手段により求められた前記特徴量の大小関係に基づいたコード及び、前記誤り訂正符号用コード生成手段により生成された訂正符号用のコードを対応付けて、複数の誤り訂正符号用のコードを埋め込んだ画像データを作成することを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか一つに記載の画像データ処理装置。

【請求項 5】

前記ペアブロックは、隣接する 2 つのブロックであることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか一つに記載の画像データ処理装置。

20

【請求項 6】

前記特徴量抽出手段は、各ブロックの一部分における特徴量を抽出することを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか一つに記載の画像データ処理装置。

【請求項 7】

前記特徴量抽出手段は、特定色に関する特徴量を求め、

前記エンコード手段は、前記特徴量抽出手段により求められた前記各ブロックにおける特徴量について、前記ペアブロックにおける前記特徴量の大小関係が埋め込むべきコードと一致するか否かを判定し、前記ペアブロックにおける前記特徴量の大小関係が埋め込むべきコードと一致する場合には、前記特徴量抽出手段により求められた特徴量の大小関係を維持し、前記ペアブロックにおける前記特徴量の大小関係が埋め込むべきコードと一致しない場合には、当該ペアブロックの特徴量の平均値を算出した後に、当該ペアブロック内で小さな特徴量を有するブロックについては前記平均値に所定の値を加えた特徴量を新たに算出する一方で、前記ペアブロック内で大きな特徴量を有するブロックについては前記平均値から所定の値を引いた特徴量を新たに算出し、前記ペアブロック内の各ブロックの特徴量が前記新たに算出された特徴量にそれぞれ変更された画像データを作成することを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれか一つに記載の画像データ処理装置。

30

【請求項 8】

前記特徴量抽出手段は、黄色コンポーネントに関する特徴量を求め、前記エンコード手段は、前記黄色コンポーネントの特徴量の大小関係に基づいてコードの埋め込みを行うことを特徴とする請求項 7 に記載の画像データ処理装置。

40

【請求項 9】

前記エンコード手段は、埋め込み結果である画像に切り出し用の切山マーク画素を付与することを特徴とする請求項 1 ～ 8 のいずれか一つに記載の画像データ処理装置。

【請求項 10】

前記特徴量は、平均濃度、粒状度、彩度、濃度重心または分散のうちの少なくとも 1 つであることを特徴とする請求項 1 ～ 9 のいずれか一つに記載の画像データ処理装置。

【請求項 11】

前記エンコード手段は、複数のコードを繰り返し埋め込むことを特徴とする請求項 1 ～ 10 のいずれか一つに記載の画像データ処理装置。

50

JF 0704701 32 2000.0.14

【請求項 1 2】

画像データにコードを埋め込むための画像データ処理方法において、
画像データを複数のブロックに分割する分割工程と、

前記複数のブロックの各ブロックにおける特徴量を求める特徴量抽出工程と、

2つのブロックからなるペアブロック毎に、ペアブロック内の各ブロック間の前記特徴量抽出工程により求められた前記特徴量の大小関係に基づいてコードを埋め込んだ画像データを作成するエンコード工程と、

を含み、

前記エンコード工程では、前記特徴量抽出工程により求められた前記各ブロックにおける特徴量について、前記ペアブロックにおける前記特徴量の大小関係が埋め込むべきコードと一致するか否かを判定し、前記ペアブロックにおける前記特徴量の大小関係が埋め込むべきコードと一致する場合には、前記特徴量抽出工程により求められた特徴量の大小関係を維持し、前記ペアブロックにおける前記特徴量の大小関係が埋め込むべきコードと一致しない場合には、当該ペアブロックの特徴量の平均値を算出した後に、当該ペアブロック内で小さな特徴量を有するブロックについては前記平均値に所定の値を加えた特徴量を新たに算出する一方で、前記ペアブロック内で大きな特徴量を有するブロックについては前記平均値から所定の値を引いた特徴量を新たに算出し、前記ペアブロック内の各ブロックの特徴量が前記新たに算出された特徴量にそれぞれ変更された画像データを作成することを特徴とする画像データ処理方法。

10

【請求項 1 3】

前記エンコード工程では、前記ペアブロックにおける前記特徴量の大小関係が埋め込むべきコードと一致しない場合、前記ペアブロックにおけるブロック間の特徴量の差が、上限しきい値を超えているときは、当該特徴量を変更しないことを特徴とする請求項 1 2 に記載の画像データ処理方法。

20

【請求項 1 4】

前記エンコード工程では、前記ペアブロックにおける前記特徴量の大小関係が埋め込むべきコードと一致し、かつ当該ペアブロックにおけるブロック間の特徴量の差が下限しきい値未満である場合、該差が下限しきい値以上となるように当該ペアブロックにおける当該特徴量を変更することを特徴とする請求項 1 2 に記載の画像データ処理方法。

30

【請求項 1 5】

コードを誤り訂正符号を用いてエンコードし、誤り訂正符号用のコードを生成する誤り訂正符号用コード生成工程を含み、

前記エンコード工程は、各ペアブロック間の前記特徴量抽出工程により求められた前記特徴量の大小関係に基づいたコード及び、前記誤り訂正符号用コード生成工程により生成された訂正符号用のコードを対応付けて、複数の誤り訂正符号用のコードを埋め込んだ画像データを作成することを特徴とする請求項 1 2 ～ 1 4 のいずれか一つに記載の画像データ処理方法。

【請求項 1 6】

前記ペアブロックは、隣接する2つのブロックであることを特徴とする請求項 1 2 ～ 1 5 のいずれか一つに記載の画像データ処理方法。

40

【請求項 1 7】

前記特徴量抽出工程では、各ブロックの一部分における特徴量を抽出することを特徴とする請求項 1 2 ～ 1 6 のいずれか一つに記載の画像データ処理方法。

【請求項 1 8】

前記特徴量抽出工程は、特定色に関する特徴量を求め、

前記エンコード工程は、前記特徴量抽出工程により求められた前記各ブロックにおける特徴量について、前記ペアブロックにおける前記特徴量の大小関係が埋め込むべきコードと一致するか否かを判定し、前記ペアブロックにおける前記特徴量の大小関係が埋め込むべきコードと一致する場合には、前記特徴量抽出工程により求められた特徴量の大小関係を維持し、前記ペアブロックにおける前記特徴量の大小関係が埋め込むべきコードと一致

50

(4)

JP 3/34781 B2 2006.3.14

しない場合には、当該ペアブロックの特徴量の平均値を算出した後に、当該ペアブロック内で小さな特徴量を有するブロックについては前記平均値に所定の値を加えた特徴量を新たに算出する一方で、前記ペアブロック内で大きな特徴量を有するブロックについては前記平均値から所定の値を引いた特徴量を新たに算出し、前記ペアブロック内の各ブロックの特徴量が前記新たに算出された特徴量にそれぞれ変更された画像データを作成することを特徴とする請求項 1 2 ～ 1 7 のいずれか一つに記載の画像データ処理方法。

【請求項 1 9】

前記特徴量抽出工程では、黄色コンポーネントに関する特徴量を求め、

前記エンコード工程では、前記黄色コンポーネントの特徴量の大小関係に基づいてコードの埋め込みを行うことを特徴とする請求項 1 8 に記載の画像データ処理方法。

10

【請求項 2 0】

前記エンコード工程では、埋め込み結果である画像に切り出し用の切出マーク画素を付与することを特徴とする請求項 1 2 ～ 1 9 のいずれか一つに記載の画像データ処理方法。

【請求項 2 1】

前記特徴量は、平均濃度、粒状度、彩度、濃度重心または分散のうちの少なくとも一つであることを特徴とする請求項 1 2 ～ 2 0 のいずれか一つに記載の画像データ処理方法。

【請求項 2 2】

前記エンコード工程では、複数のコードを繰り返し埋め込むことを特徴とする請求項 1 2 ～ 2 1 のいずれか一つに記載の画像データ処理方法。

20

【請求項 2 3】

画像データにコードを埋め込むための画像データ処理プログラムにおいて、

コンピュータを、

画像データを複数のブロックに分割する分割手段、

前記複数のブロックの各ブロックにおける特徴量を求める特徴量抽出手段、

2つのブロックからなるペアブロック毎に、ペアブロック内の各ブロック間の前記特徴量抽出手段により求められた前記特徴量の大小関係に基づいてコードを埋め込んだ画像データを作成するエンコード手段、

として機能させ、

前記エンコード手段は、前記特徴量抽出手段により求められた前記各ブロックにおける特徴量について、前記ペアブロックにおける前記特徴量の大小関係が埋め込むべきコードと一致するか否かを判定し、前記ペアブロックにおける前記特徴量の大小関係が埋め込むべきコードと一致する場合には、前記特徴量抽出手段により求められた特徴量の大小関係を維持し、前記ペアブロックにおける前記特徴量の大小関係が埋め込むべきコードと一致しない場合には、当該ペアブロックの特徴量の平均値を算出した後に、当該ペアブロック内で小さな特徴量を有するブロックについては前記平均値に所定の値を加えた特徴量を新たに算出する一方で、前記ペアブロック内で大きな特徴量を有するブロックについては前記平均値から所定の値を引いた特徴量を新たに算出し、前記ペアブロック内の各ブロックの特徴量が前記新たに算出された特徴量にそれぞれ変更された画像データを作成することを特徴とする画像データ処理プログラム。

30

【請求項 2 4】

前記エンコード手段は、前記ペアブロックにおける前記特徴量の大小関係が埋め込むべきコードと一致しない場合、前記ペアブロックにおけるブロック間の特徴量の差が、上限しきい値を超えているときは、当該特徴量を変更しないことを特徴とする請求項 2 3 に記載の画像データ処理プログラム。

40

【請求項 2 5】

前記エンコード手段は、前記ペアブロックにおける前記特徴量の大小関係が埋め込むべきコードと一致し、かつ当該ペアブロックにおけるブロック間の特徴量の差が下限しきい値未満である場合、該差が下限しきい値以上となるように当該ペアブロックにおける当該特徴量を変更することを特徴とする請求項 2 3 に記載の画像データ処理プログラム。

【請求項 2 6】

50

(5)

JP 3784781 B2 2006.6.14

前記コンピュータを、コードを誤り訂正符号を用いてエンコードし、誤り訂正符号用のコードを生成する誤り訂正符号用コード生成手段として機能させ、

前記エンコード手段は、各ペアブロック間の前記特徴量抽出手段により求められた前記特徴量の大小関係に基づいたコード及び、記誤り訂正符号用コード生成手段により生成された訂正符号用のコードを対応付けて、複数の誤り訂正符号用のコードを埋め込んだ画像データを作成することを特徴とする請求項 23～25 のいずれか一つに記載の画像データ処理プログラム。

【請求項 27】

前記ペアブロックは、隣接する 2 つのブロックであることを特徴とする請求項 23～26 のいずれか一つに記載の画像データ処理プログラム。

10

【請求項 28】

前記特徴量抽出手段は、各ブロックの一部における特徴量を抽出することを特徴とする請求項 23～27 のいずれか一つに記載の画像データ処理プログラム。

【請求項 29】

前記特徴量抽出手段は、特定色に関する特徴量を求め、

前記エンコード手段は、前記特徴量抽出手段により求められた前記各ブロックにおける特徴量について、前記ペアブロックにおける前記特徴量の大小関係が埋め込むべきコードと一致するか否かを判定し、前記ペアブロックにおける前記特徴量の大小関係が埋め込むべきコードと一致する場合には、前記特徴量抽出手段により求められた特徴量の大小関係を維持し、前記ペアブロックにおける前記特徴量の大小関係が埋め込むべきコードと一致しない場合は、当該ペアブロックの特徴量の平均値を算出した後に、当該ペアブロック内で小さな特徴量を有するブロックについては前記平均値に所定の値を加えた特徴量を新たに算出する一方で、前記ペアブロック内で大きな特徴量を有するブロックについては前記平均値から所定の値を引いた特徴量を新たに算出し、前記ペアブロック内の各ブロックの特徴量が前記新たに算出された特徴量にそれぞれ変更された画像データを作成することを特徴とする請求項 23～28 のいずれか一つに記載の画像データ処理プログラム。

20

【請求項 30】

前記特徴量抽出手段は、黄色コンポーネントに関する特徴量を求め、

前記エンコード手段は、前記黄色コンポーネントの特徴量の大小関係に基づいてコードの埋め込みを行うことを特徴とする請求項 29 に記載の画像データ処理プログラム。

30

【請求項 31】

前記エンコード手段は、埋め込み結果である画像に切り出し用の切出マーク画素を付与することを特徴とする請求項 23～30 のいずれか一つに記載の画像データ処理プログラム。

【請求項 32】

前記特徴量は、平均濃度、粒状度、彩度、濃度重心または分散のうちの少なくとも 1 つであることを特徴とする請求項 23～31 のいずれか一つに記載の画像データ処理プログラム。

【請求項 33】

前記エンコード手段は、複数のコードを繰り返し埋め込むことを特徴とする請求項 23～32 のいずれか一つに記載の画像データ処理プログラム。

40

【請求項 34】

画像データにコードを埋め込むとともに、画像データに埋め込まれたコードを抽出するための画像データ処理システムにおいて、

画像データを複数のブロックに分割する分割手段と、

前記複数のブロックの各ブロックにおける特徴量を求める特徴量抽出手段と、

2 つのブロックからなるペアブロック毎に、ペアブロック内の各ブロック間の前記特徴量抽出手段により求められた前記特徴量の大小関係に基づいてコードを埋め込んだ画像データを作成するエンコード手段と、

を有し、

50

(6)

JP 3764781 B2 2006.6.14

前記エンコード手段は、前記特徴量抽出手段により求められた前記各ブロックにおける特徴量について、前記ペアブロックにおける前記特徴量の大小関係が埋め込むべきコードと一致するか否かを判定し、前記ペアブロックにおける前記特徴量の大小関係が埋め込むべきコードと一致する場合には、前記特徴量抽出手段により求められた特徴量の大小関係を維持し、前記ペアブロックにおける前記特徴量の大小関係が埋め込むべきコードと一致しない場合には、当該ペアブロックの特徴量の平均値を算出した後に、当該ペアブロック内で小さな特徴量を有するブロックについては前記平均値に所定の値を加えた特徴量を新たに算出する一方で、前記ペアブロック内で大きな特徴量を有するブロックについては前記平均値から所定の値を引いた特徴量を新たに算出し、前記ペアブロック内の各ブロックの特徴量が前記新たに算出された特徴量にそれぞれ変更された画像データを作成する画像データエンコード装置と、

10

画像データを複数のブロックに分割する分割手段と、

前記複数のブロックの各ブロックにおける特徴量を抽出する特徴量抽出手段と、

2つのブロックからなるペアブロック内の各ブロック間の前記特徴量の大小関係に基づいて前記ペアブロックからコードを抽出するデコード手段と、

を有する画像データデコード装置と、

を備えたことを特徴とする画像データ処理システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

20

本発明は、画像データにコードを埋め込むための画像データ処理装置、画像データ処理方法、画像データ処理プログラムおよび画像データ処理システムに関するものであり、特に、画像データに対するコードの埋め込みやデコードに要する処理を低減することができる画像データ処理装置、画像データ処理方法、画像データ処理プログラムおよび画像データ処理システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

米国特許第5,636,292号明細書図面（特許文献1）や特開2000-299779号公報（特許文献2）に開示されているように、従来より、画像データ、音声データに別のデータ（コード等）を埋め込む技術は、偽造の防止、不正使用の防止や、付加サービスの提供に応用されている。

30

【0003】

このように、かかる技術の用途がセキュリティであるため、従来では、元データの変形や、部分使用の要求に耐え得るだけの方法がとられる。例えば、従来では、同一のデータを画像内に分散配置したり、FFT（高速フーリエ変換）を用いて周波数領域でデータを入れるなど、非常に複雑な方法がとられている（電子透かし技術）。

【0004】

ここで、電子透かし技術は、様々な付加サービスに応用されている。例えば、米国特許第5,841,978号明細書図面（特許文献3）には、印刷物に埋め込まれた電子透かしを読み取り、特定のWebページを表示させる方法が開示されている。

40

【0005】

【特許文献1】

米国特許第5,636,292号明細書図面

【特許文献2】

特開2000-299779号公報

【特許文献3】

米国特許第5,841,978号明細書図面

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、前述したように、従来の電子透かし技術においては、周波数領域でデータを入

50

(7)

JP 3784781 B2 2006.6.14

れるためにFFTの計算を行う必要があるが、FFTに要する計算量が膨大である。

【0007】

このことから、メモリやプロセッサ等のコンピュータ資源の処理性能が制限される携帯情報機器（携帯電話機、PHS（Personal Handyphone System）、PDA（Personal Digital Assistant）等）では、画像データに対するデータの埋め込みや読み出しを実用的な処理時間で実施することが困難であるという問題があった。

【0008】

本発明は、上記に鑑みてなされたもので、画像データに対するコードの埋め込みやデコードに要する処理を低減することができる画像データ処理装置、画像データ処理方法および画像データ処理プログラムを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は、画像データにコードを埋め込むための画像データ処理装置において、画像データを複数のブロックに分割する分割手段と、前記複数のブロックの各ブロックにおける特徴量を求める特徴量抽出手段と、2つのブロックからなるペアブロック毎に、ペアブロック内の各ブロック間の前記特徴量抽出手段により求められた前記特徴量の大小関係に基づいてコードを埋め込んだ画像データを作成するエンコード手段と、を備え、前記エンコード手段は、前記特徴量抽出手段により求められた前記各ブロックにおける特徴量について、前記ペアブロックにおける前記特徴量の大小関係が埋め込むべきコードと一致するか否かを判定し、前記ペアブロックにおける前記特徴量の大小関係が埋め込むべきコードと一致する場合には、前記特徴量抽出手段により求められた特徴量の大小関係を維持し、前記ペアブロックにおける前記特徴量の大小関係が埋め込むべきコードと一致しない場合には、当該ペアブロックの特徴量の平均値を算出した後に、当該ペアブロック内で小さな特徴量を有するブロックについては前記平均値に所定の値を加えた特徴量を新たに算出する一方で、前記ペアブロック内で大きな特徴量を有するブロックについては前記平均値から所定の値を引いた特徴量を新たに算出し、前記ペアブロック内の各ブロックの特徴量が前記新たに算出された特徴量にそれぞれ変更された画像データを作成することを特徴とする。

【0010】

また、本発明は、画像データにコードを埋め込むための画像データ処理方法において、画像データを複数のブロックに分割する分割工程と、前記複数のブロックの各ブロックにおける特徴量を求める特徴量抽出工程と、2つのブロックからなるペアブロック毎に、ペアブロック内の各ブロック間の前記特徴量抽出工程により求められた前記特徴量の大小関係に基づいてコードを埋め込んだ画像データを作成するエンコード工程と、を含み、前記エンコード工程では、前記特徴量抽出工程により求められた前記各ブロックにおける特徴量について、前記ペアブロックにおける前記特徴量の大小関係が埋め込むべきコードと一致するか否かを判定し、前記ペアブロックにおける前記特徴量の大小関係が埋め込むべきコードと一致する場合には、前記特徴量抽出工程により求められた特徴量の大小関係を維持し、前記ペアブロックにおける前記特徴量の大小関係が埋め込むべきコードと一致しない場合には、当該ペアブロックの特徴量の平均値を算出した後に、当該ペアブロック内で小さな特徴量を有するブロックについては前記平均値に所定の値を加えた特徴量を新たに算出する一方で、前記ペアブロック内で大きな特徴量を有するブロックについては前記平均値から所定の値を引いた特徴量を新たに算出し、前記ペアブロック内の各ブロックの特徴量が前記新たに算出された特徴量にそれぞれ変更された画像データを作成することを特徴とする。

【0011】

また、本発明は、画像データにコードを埋め込むための画像データ処理プログラムにおいて、コンピュータを、画像データを複数のブロックに分割する分割手段、前記複数のブロックの各ブロックにおける特徴量を求める特徴量抽出手段、2つのブロックからなるペアブロック毎に、ペアブロック内の各ブロック間の前記特徴量抽出手段により求められた

(8)

JP 3784781 B2 2006.5.14

前記特徴量の大小関係に基づいてコードを埋め込んだ画像データを作成するエンコード手段、として機能させ、前記エンコード手段は、前記特徴量抽出手段により求められた前記各ブロックにおける特徴量について、前記ペアブロックにおける前記特徴量の大小関係が埋め込むべきコードと一致するか否かを判定し、前記ペアブロックにおける前記特徴量の大小関係が埋め込むべきコードと一致する場合には、前記特徴量抽出手段により求められた特徴量の大小関係を維持し、前記ペアブロックにおける前記特徴量の大小関係が埋め込むべきコードと一致しない場合には、当該ペアブロックの特徴量の平均値を算出した後に、当該ペアブロック内で小さな特徴量を有するブロックについては前記平均値に所定の値を加えた特徴量を新たに算出する一方で、前記ペアブロック内で大きな特徴量を有するブロックについては前記平均値から所定の値を引いた特徴量を新たに算出し、前記ペアブロック内の各ブロックの特徴量が前記新たに算出された特徴量にそれぞれ変更された画像データを作成することを特徴とする。

10

【0012】

かかる発明によれば、画像データを複数のブロックに分割し、複数のブロックの各ブロックにおける特徴量を求め、2つのブロックからなるペアブロック毎に、ペアブロック内の各ブロック間の特徴量の大小関係に基づいてコードを埋め込んだ画像データを作成する際に、各ブロックにおける特徴量について、ペアブロックにおける特徴量の大小関係が埋め込むべきコードと一致するか否かを判定し、ペアブロックにおける特徴量の大小関係が埋め込むべきコードと一致する場合には、特徴量の大小関係を維持し、ペアブロックにおける特徴量の大小関係が埋め込むべきコードと一致しない場合には、当該ペアブロックの特徴量の平均値を算出した後に、当該ペアブロック内で小さな特徴量を有するブロックについては平均値に所定の値を加えた特徴量を新たに算出する一方で、ペアブロック内で大きな特徴量を有するブロックについては平均値から所定の値を引いた特徴量を新たに算出し、ペアブロック内の各ブロックの特徴量が新たに算出された特徴量にそれぞれ変更された画像データを作成することとしたので、従来のFFTが不要となり、画像データに対するコードの埋め込みに要する処理を低減することができる。

20

【0013】

また、本発明は、画像データにコードを埋め込むとともに、画像データに埋め込まれたコードを抽出するための画像データ処理システムにおいて、画像データを複数のブロックに分割する分割手段と、前記複数のブロックの各ブロックにおける特徴量を求める特徴量抽出手段と、2つのブロックからなるペアブロック毎に、ペアブロック内の各ブロック間の前記特徴量抽出手段により求められた前記特徴量の大小関係に基づいてコードを埋め込んだ画像データを作成するエンコード手段と、を有し、前記エンコード手段は、前記特徴量抽出手段により求められた前記各ブロックにおける特徴量について、前記ペアブロックにおける前記特徴量の大小関係が埋め込むべきコードと一致するか否かを判定し、前記ペアブロックにおける前記特徴量の大小関係が埋め込むべきコードと一致する場合には、前記特徴量抽出手段により求められた特徴量の大小関係を維持し、前記ペアブロックにおける前記特徴量の大小関係が埋め込むべきコードと一致しない場合には、当該ペアブロックの特徴量の平均値を算出した後に、当該ペアブロック内で小さな特徴量を有するブロックについては前記平均値に所定の値を加えた特徴量を新たに算出する一方で、前記ペアブロック内で大きな特徴量を有するブロックについては前記平均値から所定の値を引いた特徴量を新たに算出し、前記ペアブロック内の各ブロックの特徴量が前記新たに算出された特徴量にそれぞれ変更された画像データを作成する画像データエンコード装置と、画像データを複数のブロックに分割する分割手段と、前記複数のブロックの各ブロックにおける特徴量を抽出する特徴量抽出手段と、2つのブロックからなるペアブロック内の各ブロック間の前記特徴量の大小関係に基づいて前記ペアブロックからコードを抽出するデコード手段と、を有する画像データデコード装置と、を備えたことを特徴とする。

30

40

【0014】

この発明によれば、画像データエンコード装置が、画像データを複数のブロックに分割し、複数のブロックの各ブロックにおける特徴量を求め、2つのブロックからなるペアブ

50

(3)

JP 3794791 B2 2006.5.14

ブロック毎に、ペアブロック内の各ブロック間の特徴量の大小関係に基づいてコードを埋め込んだ画像データを作成する際に、各ブロックにおける特徴量について、ペアブロックにおける特徴量の大小関係が埋め込むべきコードと一致するか否かを判定し、ペアブロックにおける特徴量の大小関係が埋め込むべきコードと一致する場合には、特徴量の大小関係を維持し、ペアブロックにおける特徴量の大小関係が埋め込むべきコードと一致しない場合には、当該ペアブロックの特徴量の平均値を算出した後に、当該ペアブロック内で小さな特徴量を有するブロックについては平均値に所定の値を加えた特徴量を新たに算出する一方で、ペアブロック内で大きな特徴量を有するブロックについては平均値から所定の値を引いた特徴量を新たに算出し、ペアブロック内の各ブロックの特徴量が新たに算出された特徴量にそれぞれ変更された画像データを作成し、画像データデコード装置が、画像データを複数のブロックに分割し、複数のブロックの各ブロックにおける特徴量を抽出し、2つのブロックからなるペアブロック内の各ブロック間の特徴量の大小関係に基づいてペアブロックからコードを抽出することとしたので、画像データに対するコードの埋め込みやデコードに要する処理を低減することができる。

10

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明にかかる画像データ処理装置、画像データ処理方法、画像データ処理プログラムおよび画像データ処理システムの実施の形態1〜5について詳細に説明する。

【0016】

20

(実施の形態1)

以下では、実施の形態1にかかる画像データ処理装置の具体例として、原画像データに別データとしてのコード(2進数)を埋め込み、画像コード化データを生成するためのエンコーダ100(図1参照)と、画像コード化データからコードを読み出すデコーダ200(図9参照)とについて説明する。

【0017】

図1は、本発明にかかる実施の形態1におけるエンコーダ100の構成を示すブロック図である。このエンコーダ100は、原画像データ10(図2参照)にコードC(図4参照)を例えば8回埋め込み、画像コード化データ13(図5参照)を生成するための装置である。

30

【0018】

原画像データ10は、所定のフォーマット(JPEG(Joint Photographic Expert Group)、GIF(Graphics Interchange Format)等)で生成された画像データであり、1024×1024画素サイズの画像データである。この原画像データ10には、例えば、図4に示した16ビット構成のコードC(1010110101001010)が埋め込まれる。

【0019】

エンコーダ100において、ブロック分割部101は、入力された原画像データ10を、図3に示したように、N行×M列(同図の場合、16×16)のブロックに分割しこれをブロック分割画像データ11として出力する。

40

【0020】

このブロック分割画像データ11は、ブロックB₁₁₁、B₁₁₂、・・・、B₁₁₈、B₁₁₉、B₁₂₁、B₁₂₂、・・・、B₁₁₆₈、B₁₁₆₉という256(16×16)ブロックから構成されている。一つのブロックは、64×64画素サイズとされている。

【0021】

ここで、ブロック分割画像データ11においては、ペアブロック(隣接する2つのブロック)に1ビットのコードが埋め込まれる。

【0022】

具体的には、ペアブロックは、ブロックB₁₁₁およびB₁₁₂、ブロックB₁₁₉およびB₁₂₁、・・・、ブロックB₁₁₈およびB₁₁₉(ここまで1行目)、ブロックB₁₂₁およびB₁₂₂、

50

(10,

JP 3784781 82 2006.6.14

・・・、ブロック $B_{1,28}$ および $B_{r,28}$ (ここまで2行目)、・・・、ブロック $B_{1,16}$ および $B_{r,16}$ 、・・・、ブロック $B_{1,28}$ および $B_{r,16}$ (ここまで16行目) という2つのブロックから構成されている。

【0023】

ここで、ペアブロックの一方のブロック $B_{1,x}$ において、添字 l は、ペアブロックにおいて左側のブロックであることを表す。添字 x は、行 (N) を表す。また、添字 y は、列 (M) を表す。他方、ペアブロックのブロック $B_{r,x}$ において、添字 r は、ペアブロックにおいて右側のブロックであることを表す。添字 x は、行 (N) を表す。また、添字 y は、列 (M) を表す。

【0024】

また、ペアブロックにおいて、左側のブロック $B_{1,x}$ における特徴量としての平均濃度 (ブロック内の各画素の平均階調) を左側平均濃度データ D_l とし、右側のブロック $B_{r,x}$ の平均濃度 (特徴量) を右側平均濃度データ D_r とする。

【0025】

ここで、以下の関係式のように、左側平均濃度データ D_l が右側平均濃度データ D_r 未満である場合、ペアブロックは、1ビット分のコードとして「0」を表す。一方、左側平均濃度データ D_l が右側平均濃度データ D_r 以上である場合、ペアブロックは、1ビット分のコードとして「1」を表す。

【0026】

$D_l < D_r \rightarrow \text{「0」}$

$D_l \geq D_r \rightarrow \text{「1」}$

【0027】

例えば、図3に示したブロック $B_{1,18}$ および $B_{r,18}$ からなるペアブロックは、左側平均濃度データ $D_{1,18}$ が「115」、右側平均濃度データ $D_{r,18}$ が「125」であるため、1ビット分のコードとして「0」を表す。

【0028】

また、ブロック $B_{1,28}$ および $B_{r,28}$ からなるペアブロックは、左側平均濃度データ $D_{1,28}$ が「125」、右側平均濃度データ $D_{r,28}$ が「115」であるため、1ビット分のコードとして「1」を表す。

【0029】

また、ブロック分割画像データ11においては、1行あたり、8つのペアブロック (16ブロック) であるため、8ビット分のコードを表す。従って、全行 (16行) では、128ビット分のコードを表す。実施の形態1では、ブロック分割画像データ11に埋め込むコードC (図4参照) が16ビットであるため、ブロック分割画像データ11にコードCが最大8 (128/16) 回、埋め込み可能である (図5参照)。

【0030】

図1に戻り、ブロック抽出部102は、ブロック分割画像データ11 (図3参照) からペアブロック (ブロック $B_{1,x}$ およびブロック $B_{r,x}$) をコードCのビットシフトに追従させて順次抽出し、ブロック $B_{1,x}$ およびブロック $B_{r,x}$ のそれぞれにおける濃度分布をブロック濃度データDとして順次出力する。

【0031】

ここで、コードCのビットシフトとは、図4に示した最左側ビット (1) から右側ビット (0) へ向けて、ビットのポインタ (図示略) を右側へ1ビットずつシフトさせることをいう。

【0032】

平均化部103は、ブロック濃度データDから、ブロック $B_{1,x}$ に対応する左側平均濃度データ D_l と、ブロック $B_{r,x}$ に対応する右側平均濃度データ D_r とを求め、これらをレジスタ104_l およびレジスタ104_r にコードCのビットシフトに追従させて順次格納する。

【0033】

10

20

30

40

50

(11)

JP 3784761 B2 2006.5.14

比較部 105 は、コード C の n ビット目（図 4 に示した最左側ビットから $n = 1, 2, \dots, 16$ ）と、レジスタ 104_l およびレジスタ 104_r に格納されている左側平均濃度データ D_l および右側平均濃度データ D_r の大小関係から決定されるビット判定結果（前述した関係式により「0」または「1」とビット判定される：図 3 参照）とを比較する。

【0034】

エンコード部 106 は、比較部 105 の比較結果に基づいて、ブロック分割画像データ 11（原画像データ 10）にコード C を埋め込むための処理を実行する。具体的には、エンコード部 106 は、比較部 105 の比較結果が一致である場合、左側平均濃度データ D_l と右側平均濃度データ D_r との大小関係を維持し、一方、比較結果が不一致である場合、コード C のビットを表す大小関係となるように左側平均濃度データ D_l と右側平均濃度データ D_r を変更（大小関係を逆転）し、画像コード化データ 13（図 5 参照）を生成し、これを出力する。

【0035】

図 5 に示した画像コード化データ 13 は、ブロック分割画像データ 11（図 3 参照）および原画像データ 10（図 2 参照）に対応しており、領域 A₁ ~ A₈ を有している。領域 A₁ ~ A₈ には、同一のコード C（1010110101001010）が合計 8 回埋め込まれている。

【0036】

例えば、領域 A₁ は、図 3 に示したブロック B₁₁₁、B_{r11}、 \dots 、B₁₂₈、B_{r28} に対応している。他の領域 A₂ ~ A₈ は、ブロック B₁₃₁、B_{r31}、 \dots 、B₁₅₈、B_{r58} に対応している。

【0037】

なお、図 5 において、コード C（図 3 参照）の埋め込み状態が図示されているが、実際の画像コード化データ 13 は、原画像データ 10（図 2 参照）とほぼ同様（一部濃度変更されているブロックが存在する場合もあるが肉眼では見分けがつかない）の画像データに対応している。

【0038】

また、エンコーダ 100 の各構成要素は、図示しない制御部を介して相互接続されている。

【0039】

つぎに、図 1 に示したエンコーダ 100 の動作について、図 6 および図 8 に示したフローチャートを参照しつつ説明する。図 6 は、同エンコーダ 100 の動作例 1 を説明するフローチャートである。

【0040】

同図において、ステップ SA1 では、比較部 105 にコード C（図 3 参照）が設定される。ステップ SA2 では、比較部 105 は、初期化として n を 1 とする。この n は、前述したようにコード C のビットのポイントを表す。この場合、 $n = 1$ は、コード C の最左側のビット（「1」）に対応している。

【0041】

ステップ SA3 では、ブロック分割部 101 に原画像データ 10（図 2 参照）が入力される。ステップ SA4 では、ブロック分割部 101 は、ブロック分割処理により、入力された原画像データ 10 を図 3 に示したように 16×16 のブロック B₁₁₁ ~ B_{r158} に分割し、これをブロック分割画像データ 11 としてブロック抽出部 102 へ出力する。

【0042】

ステップ SA5 では、ブロック抽出部 102 は、ブロック分割画像データ 11 から、 $n = 1$ に対応するペアブロック（この場合、ブロック B₁₁₁ およびブロック B_{r11}）を抽出した後、ブロック B₁₁₁ およびブロック B_{r11} のそれぞれにおける濃度分布をブロック濃度データ D として平均化部 103 へ出力する。

【0043】

ステップ SA6 では、平均化部 103 は、平均化処理により、ブロック濃度データ D から

10

20

30

40

50

.12.

JP 378478, D1 2006.6.14

、ブロック B_{111} に対応する左側平均濃度データ D_{l11} (図示略) と、ブロック B_{r11} に対応する右側平均濃度データ D_{r11} (図示略) とを求める。

【0044】

ステップSA7では、平均化部103は、左側平均濃度データ D_{l11} (図示略) をレジスタ104_l に、右側平均濃度データ D_{r11} (図示略) をレジスタ104_r にそれぞれ格納する。

【0045】

ステップSA8では、比較部105は、図4に示したコードCの最左側ビット ($n=1$ に対応) である「1」と、レジスタ104_l およびレジスタ104_r に格納されている左側平均濃度データ D_{l11} および右側平均濃度データ D_{r11} の濃度差を求め、濃度差 (大小関係) からビット判定を行う。

10

【0046】

この場合、左側平均濃度データ D_{l11} が右側平均濃度データ D_{r11} 以上であるとする、比較部105は、前述した大小関係から当該ペアブロックにおけるビット判定結果を「1」とする。

【0047】

ステップSA9では、比較部105は、コードCの n ビット目 (この場合、1ビット目であって「1」) と、ステップSA8でのビット判定結果 (この場合、「1」) とが同一であるか否かを判断し、この場合、判断結果を「Yes」とする。

【0048】

ステップSA10では、比較部105は、 n を1インクリメントする。これにより、 n が2とされる。ステップSA11では、比較部105は、 n が n_{end} より大であるか否かを判断する。 n_{end} は、コードC (図4参照) の全ビット数であり、16である。この場合、 n が2であるため、比較部105は、ステップSA11の判断結果を「No」とする。

20

【0049】

ステップSA5では、ブロック抽出部102は、ブロック分割画像データ11から、 $n=2$ に対応するペアブロック (この場合、ブロック B_{l12} およびブロック B_{r12}) を抽出した後、ブロック B_{l12} およびブロック B_{r12} のそれぞれにおける濃度分布をブロック濃度データDとして平均化部103へ出力する。

30

【0050】

ステップSA6では、平均化部103は、平均化処理により、ブロック濃度データDから、ブロック B_{l12} に対応する左側平均濃度データ D_{l12} (図示略) と、ブロック B_{r12} に対応する右側平均濃度データ D_{r12} (図示略) とを求める。

【0051】

ステップSA7では、平均化部103は、左側平均濃度データ D_{l12} (図示略) をレジスタ104_l に、右側平均濃度データ D_{r12} (図示略) をレジスタ104_r にそれぞれ格納する。

【0052】

ステップSA8では、比較部105は、図4に示したコードCにおけるつぎのビット ($n=2$ に対応) である「0」と、レジスタ104_l およびレジスタ104_r に格納されている左側平均濃度データ D_{l12} および右側平均濃度データ D_{r12} の濃度差を求め、濃度差 (大小関係) からビット判定を行う。

40

【0053】

この場合、左側平均濃度データ D_{l12} が右側平均濃度データ D_{r12} 未満であるとする、比較部105は、前述した大小関係から当該ペアブロックにおけるビット判定結果を「0」とする。

【0054】

ステップSA9では、比較部105は、コードCの n ビット目 (この場合、2ビット目であって「0」) と、ステップSA8でのビット判定結果 (この場合、「0」) とが同一で

50

07 0704731 02 2000.3.14

あるか否かを判断し、この場合、判断結果を「Yes」とする。

【0055】
ステップSA10では、比較部105は、nを1インクリメントする。これにより、nが3とされる。ステップSA11では、比較部105は、n(=3)がnend(=16)より大であるか否かを判断し、この場合、判断結果を「No」とする。以後、ステップSA11の判断結果が「Yes」となるまで、前述したステップSA5以降の動作が繰り返される。

【0056】
そして、ステップSA10でnが16とされ、ステップSA11の判断結果が「No」となると、ステップSA5では、ブロック抽出部102は、ブロック分割画像データ11から、n=16に対応するペアブロック（この場合、ブロックB₁₂₈およびブロックB_{r28}）を抽出した後、ブロックB₁₂₈およびブロックB_{r28}のそれぞれにおける濃度分布をブロック濃度データDとして平均化部103へ出力する。 10

【0057】
ステップSA6では、平均化部103は、平均化処理により、ブロック濃度データDから、ブロックB₁₂₈に対応する左側平均濃度データD_{l28}（「125」：図3参照）と、ブロックB_{r28}に対応する右側平均濃度データD_{r28}（「115」：図3参照）とを求める。

【0058】
ステップSA7では、平均化部103は、左側平均濃度データD_{l28}（「125」）をレジスタ104₁に、右側平均濃度データD_{r28}（「115」）をレジスタ104₂にそれぞれ格納する。 20

【0059】
ステップSA8では、比較部105は、図4に示したコードCの右側ビット（n=16に対応）である「0」と、レジスタ104₁およびレジスタ104₂に格納されている左側平均濃度データD_{l28}（「125」）および右側平均濃度データD_{r28}（「115」）の濃度差（10）を求め、濃度差（大小関係）からビット判定を行う。

【0060】
この場合、左側平均濃度データD_{l28}（「125」）が右側平均濃度データD_{r28}（「115」）以上であるため、比較部105は、前述した大小関係から当該ペアブロックにおけるビット判定結果を「1」とする。 30

【0061】
ステップSA9では、比較部105は、コードCのnビット目（この場合、16ビット目であって「0」）と、ステップSA8でのビット判定結果（この場合、「1」）とが同一であるか否かを判断し、この場合、判断結果を「No」とする。

【0062】
ステップSA14では、比較部105は、ステップSA8で求められた濃度差（10）が、予め設定された上限しきい値（例えば、100）以下であるか否かを判断し、この場合、判断結果を「Yes」とする。

【0063】
ステップSA15では、エンコード部106は、左側平均濃度データD_{l28}（「125」）と右側平均濃度データD_{r28}（「115」）との大小関係に基づくビット判定結果が、コードCのnビット目（この場合、16ビット目であって「0」）と同一となるように、左側平均濃度データD_{l28}および右側平均濃度データD_{r28}を変更するという濃度変更処理を実行する。 40

【0064】
すなわち、エンコード部106は、左側平均濃度データD_{l28}（「125」）と右側平均濃度データD_{r28}（「115」）との大小関係を逆転させることにより、左側平均濃度データD_{l28}を右側平均濃度データD_{r28}未満として、ビット判定結果が「1」から「0」となるように濃度変更を行う。

【0065】

、14)

JP 3784781 B2 2005.6.14

具体的には、エンコード部106は、図7に示した(A) $D_l < D_r$ とする場合の(1)式から変更後の左側平均濃度データ D'_l (変更後の左側平均濃度データ D'_{l28} に対応)を求めた後、(2)式から変更後の右側平均濃度データ D'_r (変更後の右側平均濃度データ D'_{r28} に対応)を求める。

【0066】

これにより、濃度変更後においては、左側平均濃度データ D'_{l28} が右側平均濃度データ D'_{r28} 未満となり、ビット判定結果が「1」から「0」とされる。

【0067】

一方、図7に示した(B) $D_l \geq D_r$ とする場合には、(3)式から変更後の左側平均濃度データ D'_l (変更後の左側平均濃度データ D'_{lxy} に対応)が求められた後、(4)式から変更後の右側平均濃度データ D'_r (変更後の右側平均濃度データ D'_{rxy} に対応)が求められる。

【0068】

これにより、濃度変更後においては、左側平均濃度データ D'_{lxy} が右側平均濃度データ D'_{rxy} 以上となり、ビット判定結果が「0」から「1」とされる。

【0069】

ここで、ステップSA14の判断結果が「No」である場合、すなわち、ステップSA8で求められた濃度差が、予め設定された上限しきい値(例えば、100)より大である場合、濃度変更処理が実行されることなく、ステップSA10の処理が実行される。

【0070】

これは、ペアブロックにおける濃度差が大きい場合に、濃度変更処理を実行すると、見た目に変更されたことがわかってしまい、画質が劣化(不自然な画像)することを防止するため、あえて濃度変更を行わないのである。

【0071】

ステップSA10では、比較部105は、 n を1インクリメントする。これにより、 n が17とされる。ステップSA11では、比較部105は、 $n (=17)$ が $n_{end} (=16)$ より大であるか否かを判断し、この場合、判断結果を「Yes」とする。

【0072】

ステップSA12では、比較部105は、ブロック分割画像データI1における最終のペアブロック(ブロック B_{1168} および B_{r168})に関する上述した処理が終了したか否かを判断し、この場合、判断結果を「No」とする。

【0073】

ステップSA16では、比較部105は、 $n (=17)$ をリセットすべく、 n を1とする。ステップSA5では、ブロック抽出部102は、ブロック分割画像データI1から、 $n =1$ に対応するつぎのペアブロック(この場合、ブロック B_{131} およびブロック B_{r31} ; 図3参照)を抽出した後、ブロック B_{131} およびブロック B_{r31} のそれぞれにおける濃度分布をブロック濃度データ D として平均化部103へ出力する。

【0074】

以後、ステップSA12の判断結果が「Yes」となるまで、前述した動作が繰り返される。

【0075】

そして、ステップSA12の判断結果が「Yes」とになると、ステップSA13では、エンコード部106は、ステップSA9の判断結果、ステップSA14の判断結果、ステップSA15の濃度変更処理に基づいて、画像コード化データI3を生成し、これを出力する。

【0076】

具体的には、エンコード部106は、ステップSA9の判断結果が「Yes」(ステップSA14の判断結果が「No」)とされたペアブロックについて、左側平均濃度データ D_l と右側平均濃度データ D_r との大小関係を維持(濃度変更無し)し、一方、ステップSA15の濃度変更処理に基づいて、変更後の左側平均濃度データ D'_l および右側平均濃度

(15)

JP 3784781 B2 2006.6.14

データD₁に対応する画像コード化データ13を生成する。この画像コード化データ13は、後述するデコーダ200によりデコードされる。

【0077】

ここで、図5に示した画像コード化データ13における領域A₁～A₈には、同一のコードC(1010)10101001010)が合計8回埋め込まれている。

【0078】

つぎに、図1に示したエンコーダ100の動作例2について、図8に示したフローチャートを参照しつつ説明する。図8においては、ステップSB10およびステップSB11が新たに付加されている。

【0079】

従って、図8に示したステップSB1～ステップSB9およびステップSB12～ステップSB18は、図6に示したステップSA1～ステップSA16に対応しているため、その詳細な説明を省略する。

【0080】

図8に示したステップSB9では、比較部105は、コードCのnビット目と、ステップSB8でのビット判定結果とが同一であるか否かを判断し、この場合、判断結果を「Yes」とする。

【0081】

ステップSB10では、比較部105は、ステップSB8で求められた濃度差が、予め設定された下限しきい値(例えば、10)未満であるか否かを判断する。この場合、判断結果が「Yes」であるものとする。

【0082】

ここで、濃度差が下限しきい値未満である場合には、デコード時に、大小関係が逆転する等、精度が低くなる。

【0083】

そこで、かかる問題を回避するため、ステップSB11では、エンコード部106は、濃度差が下限しきい値以上となるように、左側平均濃度データD₁および右側平均濃度データD₂を加減し、濃度差を拡大するための濃度差拡大処理を実行する。

【0084】

なお、ステップSB10の判断結果が「No」である場合、すなわち、濃度差が下限しきい値以上である場合、ステップSB12の処理が実行される。また、ステップSB16の判断結果が「No」である場合にも、ステップSB12の処理が実行される。

【0085】

図9は、本発明にかかる実施の形態1におけるデコーダ200の構成を示すブロック図である。このデコーダ200は、エンコーダ100(図1参照)でエンコードされた画像コード化データ13(図5参照)から、埋め込まれたコードをデコードするための装置である。

【0086】

デコーダ200において、画像切出部201は、画像コード化データ13の周囲に画像データ(例えば、余白部分)を含む場合、全体から、有効な画像コード化データ13を切り出す機能を備えている。但し、画像コード化データ13のみが画像切出部201に入力された場合には、切り出しが行われない。

【0087】

ブロック分割部202は、図3に示したブロック分割画像データ11と同様にして、画像切出部201からの画像コード化データ13を、N行×M列(同図の場合、16×16)のブロックに分割しこれをブロック分割画像データ(図示略)として出力する。

【0088】

ブロック抽出部203は、ブロック抽出部102(図1参照)と同様にして、ブロック分割画像データからペアブロック(2つのブロック)を、デコードされたコード(16ビット)のビットシフトに追従させて順次抽出し、ペアブロック(2つのブロック)における

10

20

30

40

50

(16)

JP 3784761 B2 2009.6.14

濃度分布をブロック濃度データ（図示略）として順次出力する。

【0089】

平均化部204は、ブロック濃度データから、平均化部103（図1参照）と同様にして、ペアブロックにおける一方のブロックに対応する左側平均濃度データ（図示略）と、他方のブロックに対応する右側平均濃度データ（図示略）とを求め、これらをレジスタ205、およびレジスタ205_rにコードのビットシフトに従わせて順次格納する。

【0090】

比較部206は、レジスタ205、およびレジスタ205_rに格納されている左側平均濃度データおよび右側平均濃度データの大小関係を比較することにより、ビット判定を行い、ビット判定結果（前述した関係式により「0」または「1」とビット判定される）に対応するコード群CG（候補コードC₁～C₈：図10参照）をデコード部207へ出力する。

【0091】

ここで、図10に示した候補コードC₁～C₈のそれぞれは、16ビット構成とされており、画像コード化データ13（図5参照）の領域A₁～A₈に埋め込まれた各コード（16ビット）がデコードされた結果であって、デコーダ200のデコード結果としてのコードC'（図9参照）の候補である。

【0092】

また、候補コードC₁～C₈において、「2」は、「1」または「0」のビット判定が不確定であるビットを表している。

【0093】

デコード部207は、図10に示したように、比較部206の比較結果に対応する候補コードC₁～C₈からビット単位（同図縦方向のビット列）で多数決を採り、各ビット（全16ビット）を確定させ、これをデコーダ200のデコード結果としてのコードC'として出力する。

【0094】

また、デコーダ200の各構成要素は、図示しない制御部を介して相互接続されている。

【0095】

つぎに、図9に示したデコーダ200の動作について、図11に示したフローチャートを参照しつつ説明する。

【0096】

同図において、ステップSC1では、画像切出部201に画像コード化データ13（図1参照）が入力される。ステップSC2では、初期化としてnが1とされる。このnは、デコード対象のコードのビットのポインタを表す。この場合、n=1は、コードの最左側のビットに対応している。

【0097】

ステップSC3では、画像切出部201は、入力された画像コード化データ13の周囲に画像データ（例えば、余白部分）を含む場合、全体から、有効な画像コード化データ13を切り出す。

【0098】

ステップSC4では、ブロック分割部202は、ブロック分割部101（図1参照）と同様にして、ブロック分割処理により、画像切出部201で切り出された画像コード化データ13を16×16のブロックに分割し、これをブロック分割画像データ（図示略）としてブロック抽出部203へ出力する。

【0099】

ステップSC5では、ブロック抽出部203は、ブロック抽出部102（図1参照）と同様にして、ブロック分割画像データ（図示略）から、n=1に対応するペアブロック（2つのブロック）を抽出した後、各ブロックにおける濃度分布をブロック濃度データとして平均化部204へ出力する。

【0100】

ステップSC6では、平均化部204は、平均化部103（図1参照）と同様にして、平

10

20

30

40

50

(17)

JP 5334731 B2 2006.6.14

均化処理により、ブロック濃度データから、一方のブロックに対応する左側平均濃度データ（図示略）と、他方のブロックに対応する右側平均濃度データ（図示略）とを求める。

【0101】

ステップSC7では、平均化部204は、左側平均濃度データ（図示略）をレジスタ205₁に、右側平均濃度データ（図示略）をレジスタ205₂にそれぞれ格納する。

【0102】

ステップSC8では、比較部206は、レジスタ205₁およびレジスタ205₂に格納されている左側平均濃度データおよび右側平均濃度データの大小関係を比較することにより、ビット判定を行い、ビット判定結果（前述した関係式により「0」または「1」とビット判定される）をデコード部207へ出力する。

10

【0103】

ここで、比較部206は、左側平均濃度データと右側平均濃度データとの濃度差を求め、この濃度差が、一定の上限しきい値より大である場合、当該ペアブロックに対応するビット判定結果が信頼できないものとして、ビット判定結果を「2」（不確定：図10参照）とする。

【0104】

ステップSC9では、比較部206は、nを1インクリメントする。これにより、nが2とされる。ステップSC10では、比較部206は、nがn_{end}（＝16）より大であるか否かを判断し、この場合、判断結果を「No」とする。

【0105】

以後、ステップSC10の判断結果が「Yes」となるまで、前述したステップSC5以降の動作が繰り返される。

20

【0106】

そして、ステップSC9でnが17とされると、ステップSC10の判断結果が「Yes」とされる。この時点では、比較部206では、図10に示した候補コードC₁がビット判別結果とされる。

【0107】

ステップSC11では、比較部206は、ブロック分割画像データ（図示略）における最終のペアブロック（2つのブロック）に関する上述した処理が終了したか否かを判断し、この場合、判断結果を「No」とする。

30

【0108】

ステップSC14では、比較部206は、n（＝17）をリセットすべく、nを1とする。ステップSC5では、ブロック抽出部203は、ブロック分割画像データ（図示略）から、n＝1に対応するつぎのペアブロック（2つのブロック）を抽出した後、各ブロックにおける濃度分布をブロック濃度データとして平均化部204へ出力する。

【0109】

以後、ステップSC11の判断結果が「Yes」となるまで、前述した動作が繰り返される。

【0110】

そして、ステップSC11の判断結果が「Yes」となると、ステップSC12では、デコード部207は、多数決判定処理を実行する。すなわち、この時点では、図10に示した候補コードC₁～C₈がビット判定結果とされている。

40

【0111】

デコード部207は、候補コードC₁～C₈からビット単位（同図縦方向のビット列）で多数決を採り、各ビット（全16ビット）を確定させる。例えば、候補コードC₁～C₈の最左側ビットの場合には、「0」が2、「1」が5、「2」が1であるため、コードC'の最左側ビットが、多数決により「1」と確定される。

【0112】

ステップSC13では、デコード部207は、上記多数決判定処理の結果を受けて、デコード部200のデコード結果としてのコードC'（図10参照）を出力する。コードC'は

50

[18]

JP 3704701 B2 2006.6.14

、コードC（図4参照）と同一とされている。

【0113】

以上説明したように、実施の形態1によれば、原画像データ10（図2参照）が分割された複数のブロック（ブロック分割画像データ11：図3参照）における各ペアブロックに平均濃度（特徴量）の大小関係に基づいて1つのビット（コード）を対応付けて、コードC（複数のコード）を複数のブロックに埋め込むこととしたので、従来のFDSが不要となり、画像データに対するコードの埋め込みに要する処理を低減することができる。

【0114】

また、実施の形態1によれば、動作例1（図6参照）で説明したように、ペアブロックにおける平均濃度の大小関係が、埋め込むべきビット（コード）と一致しない場合、大小関係を逆転させるように当該ペアブロックにおける当該平均濃度を変更することとしたので、任意のコードを自在に埋め込むことができる。

【0115】

また、実施の形態1によれば、動作例1（図6参照）で説明したように、ペアブロックにおけるブロック間の濃度差（特徴量の差）が、上限しきい値を超えている場合、当該平均濃度を変更しないこととしたので、過大な平均濃度の変更に伴う画質の劣化を防止することができる。

【0116】

また、実施の形態1によれば、動作例2（図8参照）で説明したように、平均濃度（特徴量）の大小関係が埋め込むべきビット（コード）と一致し、かつ当該ペアブロックにおけるブロック間の濃度差（特徴量の差）が下限しきい値未満である場合、該差が下限しきい値以上となるように当該平均濃度を変更することとしたので、デコード200におけるコードのデコード時に、大小関係が逆転する等、精度の低下を防止することができる。

【0117】

また、実施の形態1によれば、特徴量を平均濃度としたので、特徴量にかかる計算を簡易にすることができる。

【0118】

また、実施の形態1によれば、図5に示したように、コードCを繰り返し（8回）埋め込むこととしたので、デコード時に多数決等により不確定なコードを特定することができ、信頼性を高めることができる。

【0119】

また、実施の形態1によれば、デコード200において画像データに対するコードのデコードに要する処理を低減することができる。

【0120】

（実施の形態2）

さて、前述した実施の形態1においては、エンコーダ100でコードC（図4参照）そのものを用いて、エンコードし、デコーダ200でデコードする構成例について説明したが、コードを誤り訂正符号（例えば、BCH（Bose Chaudhuri Hocquenghem）符号やリードソロモン符号等）を用いてエンコードされた誤り訂正符号用コードをエンコードし、デコーダ側でデコードする構成例としてもよい。以下では、この構成例を実施の形態2として説明する。

【0121】

以下では、実施の形態2にかかる画像データ処理装置の具体例として、原画像データに別データとしてのコード（2進数）を埋め込み、画像コード化データを生成するためのエンコーダ300（図12参照）と、画像コード化データからコードを読み出すデコーダ400（図13参照）とについて説明する。

【0122】

図12は、本発明にかかる実施の形態2におけるエンコーダ300の構成を示すブロック図である。この図において、図1の各部に対応する部分には同一の符号を付け、その説明を省略する。

(15)

JP 3784731 B2 2006.9.14

【0123】

図12においては、誤り訂正符号エンコード部301が新たに設けられているとともに、図1に示した比較部105およびエンコード部106に代えて、比較部302およびエンコード部303が設けられている。

【0124】

誤り訂正符号エンコード部301は、 x ビットからなるコードCaを誤り訂正符号（例えば、BCH符号）を用いてエンコードし、誤り訂正符号用コードCEを生成する。

【0125】

この誤り訂正符号用コードCEは、コードCa（ x ビット）と、コードCaおよび所定の算出式から計算された冗長ビット（ y ビット）とから構成されており、（ $x+y$ ）ビット（例えば、15ビット）である。この誤り訂正符号用コードCEによれば、例えば、3ビットのエラーが発生しても、誤り訂正により、元のコードCaを復元することが可能となる。

10

【0126】

ここで、エンコーダ300は、原画像データ10（図2参照）に誤り訂正符号用コードCEを例えば8回埋め込み、画像コード化データ14を生成するための装置である。エンコーダ100（図1参照）と異なる点は、誤り訂正符号用コードCEを用いている点である。

【0127】

比較部302は、誤り訂正符号用コードCEの n ビット目と、レジスタ104₁およびレジスタ104₂に格納されている左側平均濃度データD_lおよび右側平均濃度データD_rの大小関係から決定されるビット判定結果（実施の形態1で説明した関係式により「0」または「1」とビット判定される：図3参照）とを比較する。

20

【0128】

エンコード部303は、比較部302の比較結果に基づいて、ブロック分割画像データI1（原画像データ10）に誤り訂正符号用コードCEを埋め込むための処理を実行する。具体的には、エンコード部303は、比較部302の比較結果が一致である場合、左側平均濃度データD_lと右側平均濃度データD_rとの大小関係を維持し、一方、比較結果が不一致である場合、誤り訂正符号用コードCEのビットを表す大小関係となるように左側平均濃度データD_lと右側平均濃度データD_rを変更（大小関係を逆転）し、画像コード化データ14を生成し、これを出力する。

30

【0129】

この画像コード化データ14は、図5に示した画像コード化データ13と同様の構成とされている。従って、画像コード化データ14には、同一の誤り訂正符号用コードCE（15（ $x+y$ ）ビット）が合計8回埋め込まれている。

【0130】

また、エンコーダ300の各構成要素は、図示しない制御部を介して相互接続されている。

【0131】

なお、エンコーダ300の動作は、誤り訂正符号用コードCEを用いる点を除いて前述したエンコーダ100の動作と同様であるためその説明を省略する。

40

【0132】

図13は、本発明にかかる実施の形態2におけるデコーダ400の構成を示すブロック図である。このデコーダ400は、エンコーダ300（図12参照）でエンコードされた画像コード化データ14から、埋め込まれた誤り訂正符号用コードCE（コードCa）をデコードするための装置である。

【0133】

この図において、図9の各部に対応する部分には同一の符号を付け、その説明を省略する。図13においては、図9に示した比較部206およびデコード部207に代えて、比較部401およびデコード部402が設けられている。

50

07 0784781 B2 2006.0.14

【0134】
比較部401は、比較部206（図9参照）と同様にして、レジスタ205₁およびレジスタ205₂に格納されている左側平均濃度データおよび右側平均濃度データの大小関係を比較することにより、ビット判定を行い、ビット判定結果（実施の形態1で説明した関係式により「0」または「1」とビット判定される）に対応する候補誤り訂正符号用コード群CEG（候補誤り訂正符号用コードCE₁～CE₈：図15参照）をデコード部402へ出力する。

【0135】
ここで、図15に示した候補誤り訂正符号用コードCE₁～CE₈のそれぞれは、15（x+y）ビット構成とされており、画像コード化データ14に埋め込まれた8つの誤り訂正符号用コード（15ビット）がデコードされた結果であり、誤り訂正符号用コードCE'（図15参照）の候補である。

【0136】
また、候補誤り訂正符号用コードCE₁～CE₈において、「2」は、「1」または「0」のビット判定が不確定であるビットを表している。

【0137】
デコード部402は、図15に示したように、比較部401の比較結果に対応する候補誤り訂正符号用コードCE₁～CE₈からビット単位（同図縦方向のビット列）で多数決を採用し、各ビット（全15ビット）を確定させ、誤り訂正符号用コードCE'とする。

【0138】
ここで、厳密に言うと、多数決による誤り訂正符号用コードCE'には、エラービットが含まれている可能性がある。そこで、実施の形態2において、デコード部402は、候補誤り訂正符号用コードCE₁～CE₈（候補誤り訂正符号用コード群CEG）において「2」（不確定）のビットを、誤り訂正符号用コードCE'の対応するビットに置換するという補完処理を実行し、候補誤り訂正符号用コードCE'₁～CE'₈（候補誤り訂正符号用コード群CEG'）を得る。

【0139】
また、デコード部402は、候補誤り訂正符号用コードCE'₁～CE'₈のそれぞれについて、誤り訂正符号デコード処理（例えば、BCH符号に基づくデコード処理）を実行し、コード（図12に示したコードCaに対応）およびエラー数を得る。エラー数は、誤り訂正符号用コードCE'₁～CE'₈のそれぞれにおけるエラービットの数である。

【0140】
また、デコード部402は、誤り訂正符号デコード処理で得られたコードのうち、最小のエラー数に対応するコードをコードCa'として出力する。このコードCa'は、デコード部400のデコード結果である。

【0141】
また、デコーダ400の各構成要素は、図示しない制御部を介して相互接続されている。

【0142】
つぎに、図13に示したデコーダ400の動作について、図14に示したフローチャートを参照しつつ説明する。

【0143】
同図において、ステップSD1では、画像切出部201に画像コード化データ14（図12および図13参照）が入力される。ステップSD2では、初期化としてnが1とされる。このnは、デコード対象のコードのビットのポインタを表す。この場合、n=1は、コードの最左側のビットに対応している。

【0144】
ステップSD3では、画像切出部201は、入力された画像コード化データ14の周囲に画像データ（例えば、余白部分）を含む場合、全体から、有効な画像コード化データ14を切り出す。

【0145】

(21)

JP 2006-014

ステップSD4では、ブロック分割部202は、ブロック分割処理により、画像切出部201で切り出された画像コード化データ14をM×Nのブロックに分割し、これをブロック分割画像データ（図示略）としてブロック抽出部203へ出力する。

【0146】

ステップSD5では、ブロック抽出部203は、ブロック分割画像データ（図示略）から、 $n=1$ に対応するペアブロック（2つのブロック）を抽出した後、各ブロックにおける濃度分布をブロック濃度データとして平均化部204へ出力する。

【0147】

ステップSD6では、平均化部204は、平均化処理により、ブロック濃度データから、一方のブロックに対応する左側平均濃度データ（図示略）と、他方のブロックに対応する右側平均濃度データ（図示略）とを求める。

【0148】

ステップSD7では、平均化部204は、左側平均濃度データ（図示略）をレジスタ205_lに、右側平均濃度データ（図示略）をレジスタ205_rにそれぞれ格納する。

【0149】

ステップSD8では、比較部401は、レジスタ205_lおよびレジスタ205_rに格納されている左側平均濃度データおよび右側平均濃度データの大小関係を比較することにより、ビット判定を行い、ビット判定結果（前述した関係式により「0」または「1」とビット判定される）をデコード部402へ出力する。

【0150】

ここで、比較部401は、左側平均濃度データと右側平均濃度データとの濃度差を求め、この濃度差が、ステップSA14（図6参照）で説明した上限しきい値より大である場合、当該ペアブロックに対応するビット判定結果が信頼できないものとして、ビット判定結果を「2」（不確定：図15参照）とする。

【0151】

ステップSD9では、比較部401は、 n を1インクリメントする。これにより、 n が2とされる。ステップSD10では、比較部401は、ステップSC10（図11参照）と同様にして、 n が n_{end} （=15）より大であるか否かを判断し、この場合、判断結果を「No」とする。

【0152】

以後、ステップSD10の判断結果が「Yes」となるまで、前述したステップSD5以降の動作が繰り返される。

【0153】

そして、ステップSD9で n が17とされると、ステップSD10の判断結果が「Yes」とされる。この時点では、比較部401では、図15に示した候補誤り訂正符号用コードCE₁がビット判別結果とされる。

【0154】

ステップSD11では、比較部401は、ブロック分割画像データ（図示略）における最終のペアブロック（2つのブロック）に関する上述した処理が終了したか否かを判断し、この場合、判断結果を「No」とする。

【0155】

ステップSD16では、比較部401は、 n （=16）をリセットすべく、 n を1とする。ステップSD5では、ブロック抽出部203は、ブロック分割画像データ（図示略）から、 $n=1$ に対応するつぎのペアブロック（2つのブロック）を抽出した後、各ブロックにおける濃度分布をブロック濃度データとして平均化部204へ出力する。

【0156】

以後、ステップSD11の判断結果が「Yes」となるまで、前述した動作が繰り返される。

【0157】

そして、ステップSD11の判断結果が「Yes」となると、ステップSD12では、デ

92,

JP 0704761 52 2003.7.14

コード部402は、ステップSC12（図11参照）と同様にして、多数決判定処理を実行する。すなわち、この時点では、図15に示した候補誤り訂正符号用コード $CE_1 \sim CE_8$ がビット判定結果とされている。

【0158】

デコード部402は、候補誤り訂正符号用コード $CE_1 \sim CE_8$ からビット単位（同図縦方向のビット列）で多数決を探り、各ビット（全15ビット）を確定させる。これにより、誤り訂正符号用コード CE' が生成される。

【0159】

例えば、候補誤り訂正符号用コード $CE_1 \sim CE_8$ の最左側ビットの場合には、「0」が2、「1」が5、「2」が1であるため、誤り訂正符号用コード CE' の最左側ビットが、多数決により「1」と確定される。

【0160】

ステップSD13では、デコード部402は、候補誤り訂正符号用コード $CE_1 \sim CE_8$ （候補誤り訂正符号用コード群 CEG ）において「2」（不確定）のビットを、誤り訂正符号用コード CE' の対応するビットに置換するという補完処理を実行し、候補誤り訂正符号用コード群 CEG' （候補誤り訂正符号用コード $CE'_1 \sim CE'_8$ ）を得る。

【0161】

ステップSD14では、デコード部402は、誤り訂正符号デコード処理により、候補誤り訂正符号用コード $CE'_1 \sim CE'_8$ のそれぞれについて、誤り訂正符号デコード処理（例えば、BCH符号に基づくデコード処理）を実行し、コード（図12に示したコードCaに対応）およびエラー数を得る。

【0162】

ステップSD15では、デコード部402は、誤り訂正符号デコード処理で得られたコードのうち、最小のエラー数に対応するコードをコードCa'として出力する。

【0163】

以上説明したように、実施の形態2によれば、図12を参照して説明したように、誤り訂正符号用コード CE を複数のブロックに埋め込むこととしたので、デコーダ400等における誤り訂正が可能となり、信頼性を高めることができる。

【0164】

（実施の形態3）

さて、前述した実施の形態1および2においては、図3に示したように、ブロック（例えば、ブロック B_{118} ）の全体における平均濃度を用いて、エンコードおよびデコードを行う構成例について説明したが、ブロックの一部分（例えば、中央部）の平均濃度を用いる構成例としてもよい。以下では、この構成例を実施の形態3として説明する。

【0165】

図16は、本発明にかかる実施の形態3を説明する図である。同図において、ブロックBは、実施の形態1および2における上記ブロック（例えば、図3に示したブロック B_{118} ）に対応しており、 $t \times t$ 画素サイズとされている。実施の形態3では、ブロックBの一部分としての中央部Ba（ $(t/2) \times (t/2)$ 画素サイズ）における平均濃度を用いて、エンコードおよびデコードが行われる。

【0166】

以上説明したように、実施の形態3によれば、ブロックの全体の平均濃度を用いた場合に比べて、濃度変更処理にかかる処理量を低減させることができる。

【0167】

（実施の形態4）

さて、前述した実施の形態1～3をカラー画像に適用した場合、カラー画像を明度に変換したグレースケール画像（白黒画像）に対してコードを埋め込む方法と、カラー画像における三原色（シアン、マゼンダ、イエロ）のカラーコンポーネント（シアンコンポーネント、マゼンダコンポーネント、黄色コンポーネント）のうちいずれかのコンポーネント（例えば、黄色コンポーネント）にコードを埋め込む方法とが考えられる。

30

40

50

【0168】

後者の方法は、前者の方法に比べて、濃度変更をしても人間の目で見分けが付きにくいという利点がある（図18図参照）。図18には、実施の形態4における濃度変更量とMOS（Mean Opinion Score：平均主観値）との対応関係を表すグラフである。

【0169】

このグラフは、画像評価方法として周知の国際照明学会（I T U - T）で規定されている主観評価方法により評価した結果である。主観評価方法では、濃度変更量分だけ変更をかけた変更後画像と、原画像との見た目の差がわからない場合、MOS値が5点、差が大きくなるにつれてMOS値が低くなるように評価される。

【0170】

また、グラフにおいて、「黄色」は、黄色コンポーネントの画像に関する評価結果である。「明度」は、グレースケールの画像に関する評価結果である。このグラフからわかるように、黄色コンポーネント（「黄色」）は、濃度変更量を大きくしても、グレースケール（「明度」）に比べてMOS値が高い。従って、黄色コンポーネントに対して濃度変更をかける後者の方法は、人間の目で見分けが付きにくいのである。

【0171】

以下では、カラーコンポーネント（この場合、黄色コンポーネント）にコードを埋め込む構成例を実施の形態4として説明する。

【0172】

図17は、本発明にかかる実施の形態4におけるエンコーダ500の構成を示すブロック図である。この図において、図12の各部に対応する部分には同一の符号を付け、その説明を省略する。

【0173】

図17においては、黄色コンポーネント切出部501および黄色コンポーネント統合部502が新たに設けられている。黄色コンポーネント切出部501は、ブロック濃度データDから黄色コンポーネントを切り出し、これを黄色ブロック濃度データDEとして、平均化部103へ出力する。

【0174】

また、黄色コンポーネント切出部501は、黄色ブロック濃度データDEから、一方のブロックに対応する左側平均濃度データDE₁と、他方のブロックに対応する右側平均濃度データDE₂とを求め、これらをレジスタ104₁およびレジスタ104₂に格納する。

【0175】

また、黄色コンポーネント切出部501は、ブロック濃度データDからシアンコンポーネントおよびマゼンダコンポーネントを切り出し、これらをシアン／マゼンダブロック濃度データDCMとして、黄色コンポーネント統合部502へ出力する。

【0176】

実施の形態4においては、黄色ブロック濃度データDEに対して処理が実行され、黄色コンポーネントの濃度が変更される。エンコード部303は、黄色コンポーネントに対応する黄色画像コード化データIE4を出力する。黄色コンポーネント統合部502は、黄色画像コード化データIE4とシアン／マゼンダブロック濃度データDCMとを統合し、画像コード化データISとして出力する。

【0177】

以上説明したように、実施の形態4によれば、黄色コンポーネント切出部501で黄色コンポーネントを切り出し、黄色コンポーネントの複数のブロックに対して埋め込みを行うこととしたので、黄色が目立たないという特性を利用して、画質を劣化させることなく、データ判別能力を維持することができる。

【0178】

（実施の形態5）

さて、実施の形態1では、図9に示した画像切出部201における画像切り出しについて詳述しなかったが、図19に示したように、画像コード化データI3の四隅に余白部分P

(72)

JP 3734781 B2 2006. 12. 14

との区別をするための黄色マークME₁～ME₄をエンコード100(図1参照)で付加する構成例としてもよい。以下では、この構成例を実施の形態5として説明する。

【0179】

図19において、黄色マークME₁～ME₄は、黄色の微小ドットであり、図18を参照して説明したように、目立ちにくい。

【0180】

つぎに、図9に示した画像切出部201における画像切り出しについて説明する。図19に示した余白部分Pおよび画像コード化データ13(黄色マークME₁～ME₄)が画像切出部201に入力されると、図21に示した四隅探索処理が実行される。

10

【0181】

この四隅探索処理では、図19に示した画像コード化データ13の四隅(黄色マークME₁～ME₄)が探索される。以下では、余白部分P(白)の画素値を255とし、黒(黄色)の画素値を0とする。

【0182】

具体的には、図20に示したステップSE1では、画像切出部201は、画像コード化データ13の周囲である余白部分P(白)において最小画素値(例えば、250)を探索する。ステップSE2では、画像切出部201は、上記最小画素値(250)に安全率(0.9)を掛けて、しきい値(225)を設定する。

【0183】

ステップSE3では、画像切出部201は、図21に示したように、余白部分Pの角(同図では、左上角)から、斜め45度の探索ラインLをX方向に動かしてしきい値(255)以下の画素の位置を探索する。

20

【0184】

そして、探索ラインLが黄色マークME₁に到達すると、この黄色マークME₁の画素値(=0)がしきい値以下であるため、画像切出部201は、画像コード化データ13の四隅における一つの隅として、黄色マークME₁の位置を確定する。

【0185】

ステップSE4では、画像切出部201は、画像コード化データ13の四隅が探索されたか否かを判断し、この場合、判断結果を「No」とする。以後、他の三隅について、ステップSE3の処理が実行される。そして、図19に示した四隅(黄色マークME₁～ME₄)が探索されると、画像切出部201は、ステップSE4の判断結果を「Yes」とする。

30

【0186】

つぎに、画像切出部201は、黄色マークME₁～ME₄の位置座標を用いて、周知のアフィン変換等により、図19に示した全体画像(余白部分Pおよび画像コード化データ13)から画像コード化データ13を切り出す。

【0187】

以上説明したように、実施の形態5によれば、図19に示したように、埋め込み結果である画像コード化データ13に切り出し用の黄色マークME₁～ME₄を付与することとしたので、デコード時における画像の切り出しを容易に行うことができる。

40

【0188】

以上本発明にかかる実施の形態1～5について図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成例はこれらの実施の形態1～5に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等があっても本発明に含まれる。

【0189】

例えば、前述した実施の形態1～5においては、エンコード100、デコード200、エンコード300、デコード400またはエンコード500の機能を実現するためのプログラムを図22に示したコンピュータ読み取り可能な記録媒体700に記録して、この記録媒体700に記録されたプログラムを同図に示したコンピュータ600に読み込ませ、実行することにより各機能を実現してもよい。

50

【0190】
同図に示したコンピュータ600は、上記プログラムを実行するCPU (Central Processing Unit) 610と、キーボード、マウス等の入力装置620と、各種データを記憶するROM (Read Only Memory) 630と、演算パラメータ等を記憶するRAM (Random Access Memory) 640と、記録媒体700からプログラムを読み取る読取装置650と、ディスプレイ、プリンタ等の出力装置660とから構成されている。

【0191】
CPU610は、読取装置650を経由して記録媒体700に記録されているプログラムを読み込んだ後、プログラムを実行することにより、前述した機能を実現する。なお、記録媒体700としては、光ディスク、フレキシブルディスク、ハードディスク等が挙げられる。

【0192】
また、実施の形態1～5においては、画像（ブロック）の特徴量として平均濃度を用いた例について説明したが、これに限定されることなく、粒状度、彩度、濃度重心、分散等の画像から求められる他の特徴量を用いてもよい。この場合、特徴量を、粒状度、彩度、濃度重心または分散としたので、目立ちにくく、画質の影響を低減することができる。

【0193】
また、実施の形態1～5においては、上記特徴量を所定の変換ルールに基づいて、別の特徴量に変換したものを用いてもよい。

【0194】
（付記1）画像データを複数のブロックに分割する分割手段と、
前記複数のブロックにおける各特徴量を抽出する特徴量抽出手段と、
前記複数のブロックにおける各ペアブロックに前記特徴量の大小関係に基づいて1つのコードを対応付けて、複数のコードを前記複数のブロックに埋め込むエンコード手段と、
を備えたことを特徴とする画像データ処理装置。

【0195】
（付記2）前記エンコード手段は、前記ペアブロックにおける前記特徴量の大小関係が、埋め込むべきコードと一致しない場合、大小関係を逆転させるように当該ペアブロックにおける当該特徴量を変更することを特徴とする付記1に記載の画像データ処理装置。

【0196】
（付記3）前記エンコード手段は、前記ペアブロックにおけるブロック間の特徴量の差が、上限しきい値を超えている場合、当該特徴量を変更しないことを特徴とする付記2に記載の画像データ処理装置。

【0197】
（付記4）前記エンコード手段は、前記ペアブロックにおける前記特徴量の大小関係が埋め込むべきコードと一致し、かつ当該ペアブロックにおけるブロック間の特徴量の差が下限しきい値未満である場合、該差が下限しきい値以上となるように当該ペアブロックにおける当該特徴量を変更することを特徴とする付記1～3のいずれか一つに記載の画像データ処理装置。

【0198】
（付記5）画像データを複数のブロックに分割する分割手段と、
コードを誤り訂正符号を用いてエンコードし、誤り訂正符号用のコードを生成する誤り訂正符号用コード生成手段と、
前記複数のブロックにおける各特徴量を抽出する特徴量抽出手段と、
前記複数のブロックにおける各ペアブロックに前記特徴量の大小関係に基づいて1つの誤り訂正符号用のコードを対応付けて、複数の誤り訂正符号用のコードを前記複数のブロックに埋め込むエンコード手段と、
を備えたことを特徴とする画像データ処理装置。

【0199】
（付記6）前記特徴量抽出手段は、各ブロックの一部分における各特徴量を抽出すること

(26)

JP 3784181 P2 2006.03.14

を特徴とする付記 1 ～ 5 のいずれか一つに記載の画像データ処理装置。

【0200】

(付記 7) 前記複数のブロックから黄色コンポーネントを切り出す切出手段を備え、前記エンコード手段は、該黄色コンポーネントの複数のブロックに対して埋め込みを行うことを特徴とする付記 1 ～ 6 のいずれか一つに記載の画像データ処理装置。

【0201】

(付記 8) 前記エンコード手段は、埋め込み結果である画像に切り出し用の切出マーク画素を付与することを特徴とする付記 1 ～ 7 のいずれか一つに記載の画像データ処理装置。

【0202】

(付記 9) 前記特徴量は、平均濃度であることを特徴とする付記 1 ～ 8 のいずれか一つに記載の画像データ処理装置。 10

【0203】

(付記 10) 前記特徴量は、粒状度、彩度、濃度重心または分散であることを特徴とする付記 1 ～ 8 のいずれか一つに記載の画像データ処理装置。

【0204】

(付記 11) 前記エンコード手段は、複数のコードを繰り返し埋め込むことを特徴とする付記 1 ～ 10 のいずれか一つに記載の画像データ処理装置。

【0205】

(付記 12) 付記 1 ～ 11 のいずれか一つに記載の画像データ処理装置における埋め込み結果である画像から前記複数のコードをデコードする画像データ処理装置。 20

【0206】

(付記 13) 画像データを複数のブロックに分割する分割工程と、前記複数のブロックにおける各特徴量を抽出する特徴量抽出工程と、前記複数のブロックにおける各ペアブロックに前記特徴量の大小関係に基づいて 1 つのコードを対応付けて、複数のコードを前記複数のブロックに埋め込むエンコード工程と、を含むことを特徴とする画像データ処理方法。

【0207】

(付記 14) 前記エンコード工程では、前記ペアブロックにおける前記特徴量の大小関係が、埋め込むべきコードと一致しない場合、大小関係を逆転させるように当該ペアブロックにおける当該特徴量を変更することを特徴とする付記 13 に記載の画像データ処理方法 30

【0208】

(付記 15) 前記エンコード工程では、前記ペアブロックにおけるブロック間の特徴量の差が、上限しきい値を超えている場合、当該特徴量を変更しないことを特徴とする付記 14 に記載の画像データ処理方法。

【0209】

(付記 16) 前記エンコード工程では、前記ペアブロックにおける前記特徴量の大小関係が埋め込むべきコードと一致し、かつ当該ペアブロックにおけるブロック間の特徴量の差が下限しきい値未満である場合、該差が下限しきい値以上となるように当該ペアブロックにおける当該特徴量を変更することを特徴とする付記 13 ～ 15 のいずれか一つに記載の画像データ処理方法。 40

【0210】

(付記 17) 画像データを複数のブロックに分割する分割工程と、コードを誤り訂正符号を用いてエンコードし、誤り訂正符号用のコードを生成する誤り訂正符号用コード生成工程と、前記複数のブロックにおける各特徴量を抽出する特徴量抽出工程と、前記複数のブロックにおける各ペアブロックに前記特徴量の大小関係に基づいて 1 つの誤り訂正符号用のコードを対応付けて、複数の誤り訂正符号用のコードを前記複数のブロックに埋め込むエンコード工程と、を含むことを特徴とする画像データ処理方法。 50

【0211】
(付記18) 前記特徴量抽出工程では、各ブロックの一部分における各特徴量を抽出することを特徴とする付記13～17のいずれか一つに記載の画像データ処理方法。

【0212】
(付記19) 前記複数のブロックから黄色コンポーネントを切り出す切出工程を含み、前記エンコード工程では、該黄色コンポーネントの複数のブロックに対して埋め込みを行うことを特徴とする付記13～18のいずれか一つに記載の画像データ処理方法。

【0213】
(付記20) 前記エンコード工程では、埋め込み結果である画像に切り出し用の切出マーク画像を付与することを特徴とする付記13～19のいずれか一つに記載の画像データ処理方法。 10

【0214】
(付記21) 前記特徴量は、平均濃度であることを特徴とする付記13～20のいずれか一つに記載の画像データ処理方法。

【0215】
(付記22) 前記特徴量は、粒状度、彩度、濃度重心または分散であることを特徴とする付記13～20のいずれか一つに記載の画像データ処理方法。

【0216】
(付記23) 前記エンコード工程では、複数のコードを繰り返し埋め込むことを特徴とする付記13～22のいずれか一つに記載の画像データ処理方法。 20

【0217】
(付記24) 付記13～23のいずれか一つに記載の画像データ処理方法における埋め込み結果である画像から前記複数のコードをデコードするための画像データ処理方法。

【0218】
(付記25) コンピュータを、
画像データを複数のブロックに分割する分割手段、
前記複数のブロックにおける各特徴量を抽出する特徴量抽出手段、
前記複数のブロックにおける各ペアブロックに前記特徴量の大小関係に基づいて1つのコードを対応付けて、複数のコードを前記複数のブロックに埋め込むエンコード手段、
として機能させるための画像データ処理プログラム。 30

【0219】
(付記26) 前記エンコード手段は、前記ペアブロックにおける前記特徴量の大小関係が、埋め込むべきコードと一致しない場合、大小関係を逆転させるように当該ペアブロックにおける当該特徴量を変更することを特徴とする付記25に記載の画像データ処理プログラム。

【0220】
(付記27) 前記エンコード手段は、前記ペアブロックにおけるブロック間の特徴量の差が、上限しきい値を超えている場合、当該特徴量を変更しないことを特徴とする付記26に記載の画像データ処理プログラム。 40

【0221】
(付記28) 前記エンコード手段は、前記ペアブロックにおける前記特徴量の大小関係が埋め込むべきコードと一致し、かつ当該ペアブロックにおけるブロック間の特徴量の差が下限しきい値未満である場合、該差が下限しきい値以上となるように当該ペアブロックにおける当該特徴量を変更することを特徴とする付記25～27のいずれか一つに記載の画像データ処理プログラム。

【0222】
(付記29) コンピュータを、
画像データを複数のブロックに分割する分割手段、
コードを誤り訂正符号を用いてエンコードし、誤り訂正符号用のコードを生成する誤り訂正符号用コード生成手段、 50

28

JP 2784/01 82.2596.8 14

前記複数のブロックにおける各特徴量を抽出する特徴量抽出手段、
前記複数のブロックにおける各ペアブロックに前記特徴量の大小関係に基づいて1つの誤り訂正符号用のコードを対応付けて、複数の誤り訂正符号用のコードを前記複数のブロックに埋め込むエンコード手段、
として機能させるための画像データ処理プログラム。

【0223】

(付記30) 前記特徴量抽出手段は、各ブロックの一部分における各特徴量を抽出することを特徴とする付記25~29のいずれか一つに記載の画像データ処理プログラム。

【0224】

(付記31) 前記コンピュータを、前記複数のブロックから黄色コンポーネントを切り出す切出手段として機能させ、前記エンコード手段は、該黄色コンポーネントの複数のブロックに対して埋め込みを行うことを特徴とする付記25~30のいずれか一つに記載の画像データ処理プログラム。

【0225】

(付記32) 前記エンコード手段は、埋め込み結果である画像に切り出し用の切出マーク画素を付与することを特徴とする付記25~31のいずれか一つに記載の画像データ処理プログラム。

【0226】

(付記33) 前記特徴量は、平均濃度であることを特徴とする付記25~32のいずれか一つに記載の画像データ処理プログラム。

【0227】

(付記34) 前記特徴量は、粒状度、彩度、濃度重心または分散であることを特徴とする付記25~32のいずれか一つに記載の画像データ処理プログラム。

【0228】

(付記35) 前記エンコード手段は、複数のコードを繰り返し埋め込むことを特徴とする付記25~34のいずれか一つに記載の画像データ処理プログラム。

【0229】

(付記36) 付記25~35のいずれか一つに記載の画像データ処理プログラムにおける埋め込み結果である画像から前記複数のコードをデコードさせるための画像データ処理プログラム。

【0230】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、画像データが分割された複数のブロックにおける各ペアブロックに特徴量の大小関係に基づいて1つのコードを対応付けて、複数のコードを複数のブロックに埋め込むこととしたので、従来のFFTが不要となり、画像データに対するコードの埋め込みに要する処理を低減することができるという効果を奏する。

【0231】

また、本発明によれば、ペアブロックにおける特徴量の大小関係が、埋め込むべきコードと一致しない場合、当該ペアブロックの特徴量の平均値を算出した後に、当該ペアブロック内で小さな特徴量を有するブロックについては平均値に所定の値を加えた特徴量を新たに算出する一方で、ペアブロック内で大きな特徴量を有するブロックについては平均値から所定の値を引いた特徴量を新たに算出し、ペアブロック内の各ブロックの特徴量が新たに算出された特徴量にそれぞれ変更された画像データを作成することとしたので、任意のコードを自在に埋め込むことができるという効果を奏する。

【0232】

また、本発明によれば、ペアブロックにおけるブロック間の特徴量の差が、上限しきい値を超えている場合、当該特徴量を変更しないこととしたので、過大な特徴量変更に伴う画質の劣化を防止することができるという効果を奏する。

【0233】

また、本発明によれば、特徴量の大小関係が埋め込むべきコードと一致し、かつ当該ペア

ブロックにおけるブロック間の特徴量の差が下限しきい値未満である場合、該差が下限しきい値以上となるように当該特徴量を変更することとしたので、コードのデコード時に、大小関係が逆転する等、精度の低下を防止することができるという効果を奏する。

【0234】

また、本発明によれば、複数の誤り訂正符号用のコードを複数のブロックに埋め込むこととしたので、デコード側における誤り訂正が可能となり、信頼性を高めることができるという効果を奏する。

【0235】

また、本発明によれば、各ブロックの一部分における特徴量を抽出することとしたので、ブロックの全体の特徴量を用いた場合に比べて、処理量を低減させることができるという効果を奏する。

10

【0236】

また、本発明によれば、複数のブロックから黄色コンポーネントを切り出し、黄色コンポーネントの複数のブロックに対して埋め込みを行うこととしたので、黄色が目立たないという特性を利用して、画質を劣化させることなく、データ判別能力を維持することができるという効果を奏する。

【0237】

また、本発明によれば、画像データに対するコードのデコードに要する処理を低減することができるという効果を奏する。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる実施の形態1におけるエンコーダ100の構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示した原画像データ10を示す図である。

【図3】図1に示したブロック分割画像データ11を示す図である。

【図4】図1に示したコードCを示す図である。

【図5】図1に示した画像コード化データ13を示す図である。

【図6】図1に示したエンコーダ100の動作例1を説明するフローチャートである。

【図7】図1に示したエンコーダ100における濃度変更処理を説明する図である。

【図8】図1に示したエンコーダ100の動作例2を説明するフローチャートである。

【図9】同実施の形態1におけるデコーダ200の構成を示すブロック図である。

30

【図10】図9に示したデコーダ200における多数決判定処理を説明する図である。

【図11】図9に示したデコーダ200の動作を説明するフローチャートである。

【図12】本発明にかかる実施の形態2におけるエンコーダ300の構成を示すブロック図である。

【図13】同実施の形態2におけるデコーダ400の構成を示すブロック図である。

【図14】図13に示したデコーダ400の動作を説明するフローチャートである。

【図15】図13に示したデコーダ400におけるコード決定処理を説明する図である。

【図16】本発明にかかる実施の形態3を説明する図である。

【図17】本発明にかかる実施の形態4におけるエンコーダ500の構成を示すブロック図である。

40

【図18】同実施の形態4における濃度変更量とMOS値との関係を示すグラフである。

【図19】本発明にかかる実施の形態5における画像切出処理を説明する図である。

【図20】同実施の形態5における四隅探索処理を説明するフローチャートである。

【図21】同実施の形態5における四隅探索処理を説明する図である。

【図22】本発明にかかる実施の形態1～5の変形例の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

100 エンコーダ

101 ブロック分割部

102 ブロック抽出部

103 平均化部

50

20.

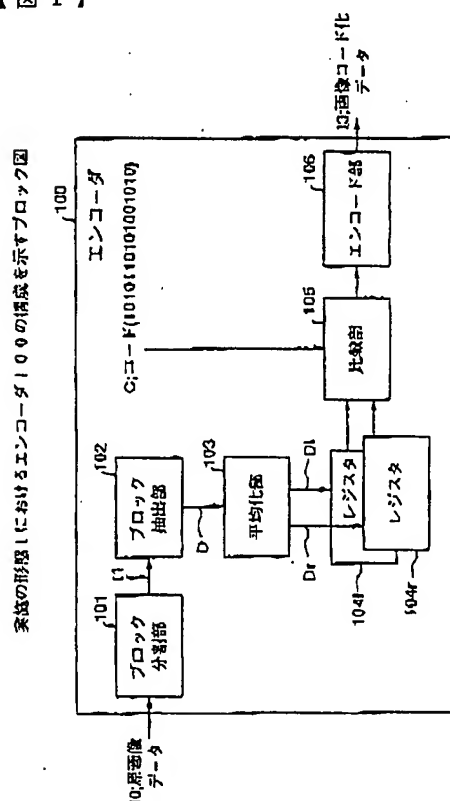
JP 5784781 B2 2009.6.11

- 104₁、104_r レジスタ
 105 比較部
 106 エンコード部
 200 デコーダ
 201 画像切出部
 202 ブロック分割部
 203 ブロック抽出部
 204 平均化部
 205₁、205_r レジスタ
 206 比較部
 207 デコード部
 300 エンコーダ
 301 誤り訂正符号エンコード部
 302 比較部
 303 エンコード部
 400 デコーダ
 401 比較部
 402 デコード部
 500 エンコーダ
 501 黄色コンポーネント切出部
 502 黄色コンポーネント統合部

10

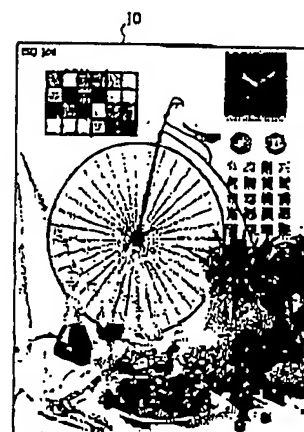
20

【図1】



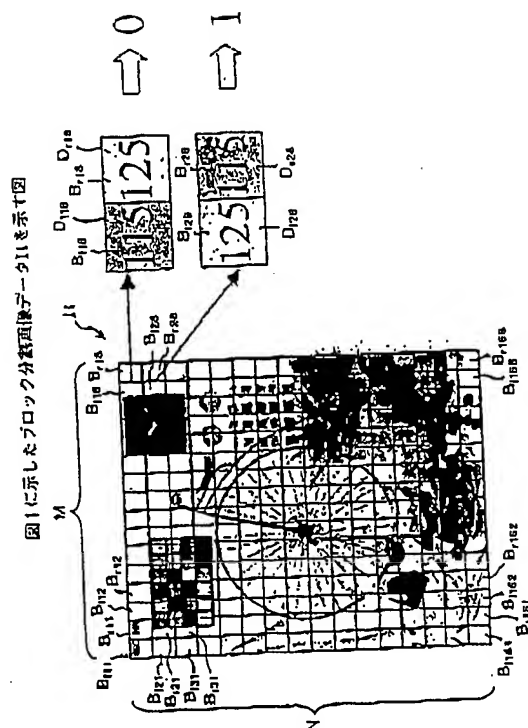
【図2】

図1に示した原画像データ10を示す図



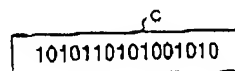
202 434 1501 52 2490 P. 14

【図 3】



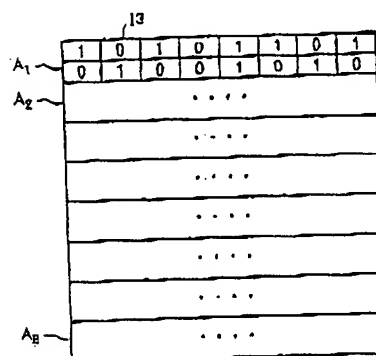
【図 4】

図 1 に示したコード C を示す図



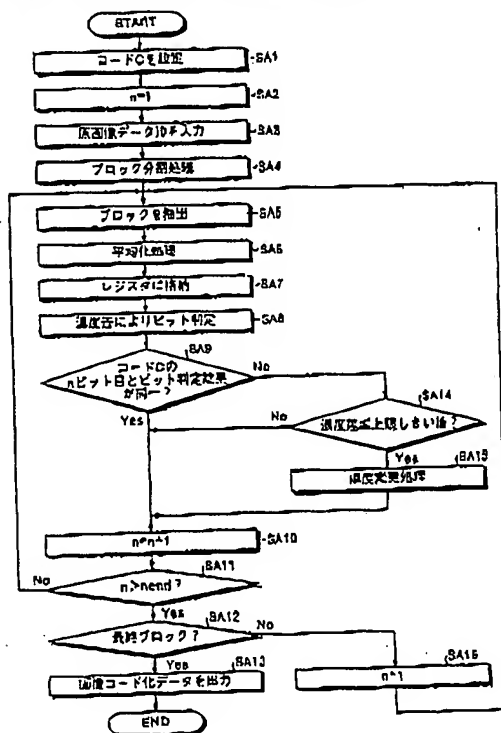
【図 5】

図 1 に示した画像コード化データ 13 を示す図



【図 6】

図 1 に示したエンコーダ 100 の動作例 1 を説明するフローチャート



【図 7】

図 1 に示したエンコーダ 100 における適応性変更処理を説明する図

(A) $D_l < D_r$ とする場合

$$D'_l = (D_l + D_r) / 2 - T / 2 \quad \dots (1)$$

$$D'_r = (D_l + D_r) / 2 + T / 2 \quad \dots (2)$$

(B) $D_l \geq D_r$ とする場合

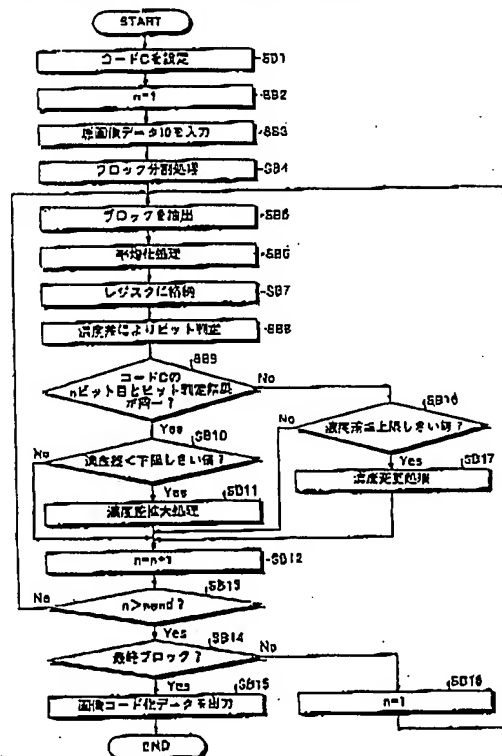
$$D'_l = (D_l + D_r) / 2 + T / 2 \quad \dots (3)$$

$$D'_r = (D_l + D_r) / 2 - T / 2 \quad \dots (4)$$

D'_l 変更後の左側平均濃度データ
 D'_r 変更後の右側平均濃度データ
 D_l 変更前の左側平均濃度データ
 D_r 変更前の右側平均濃度データ
 T ブロックごとに付ける値

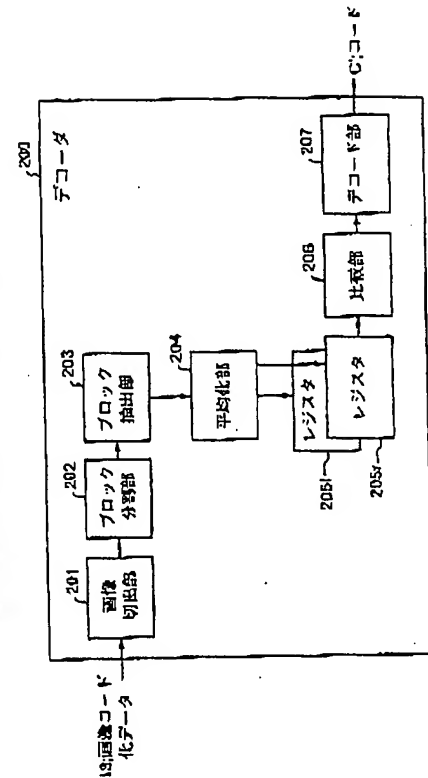
【 ㊦ 8 】

図1に示したエンコード100の動作例2を説明するフローチャート



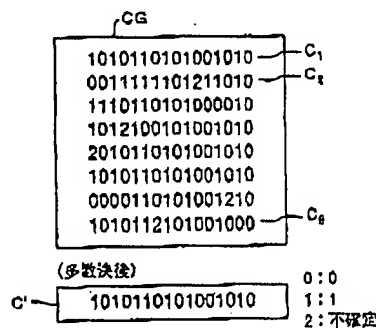
【 249 】

宝珠の形だ！ におけるデコューダ200の構成を示すブロック図



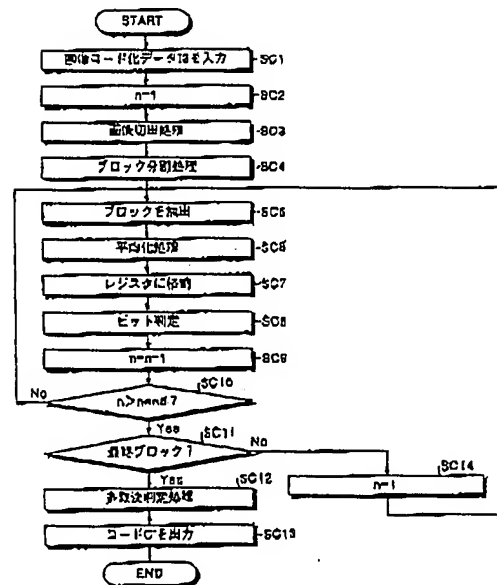
【 ☒ 1 0 】

図 9 に示したデコーダ 200 における多数決判定処理を説明する図

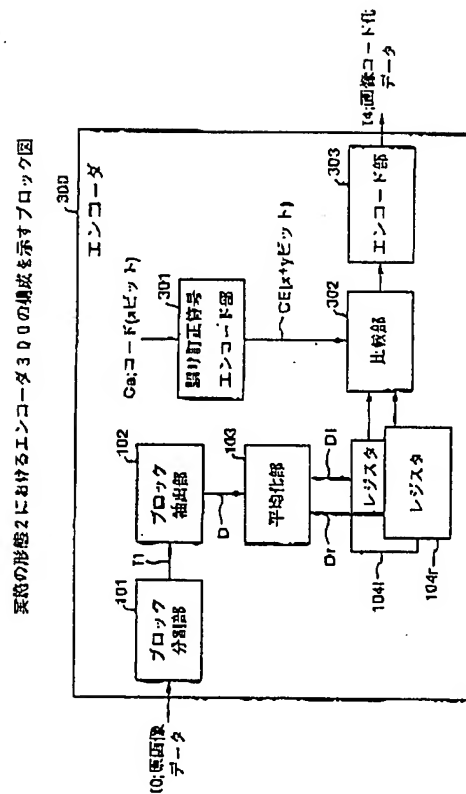


【图 1】

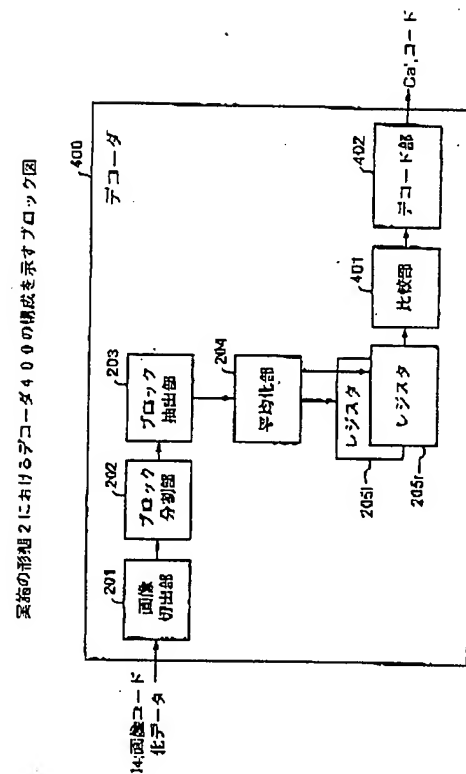
図 8 に示したデコーダ 200 の動作を説明するフローチャート



【図 12】

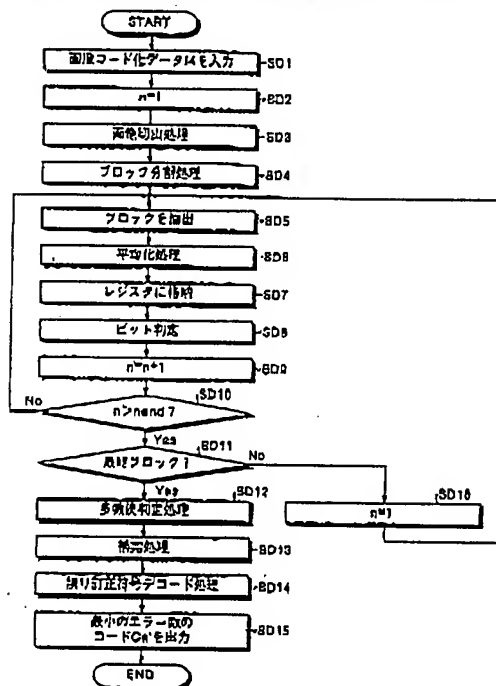


【図 13】



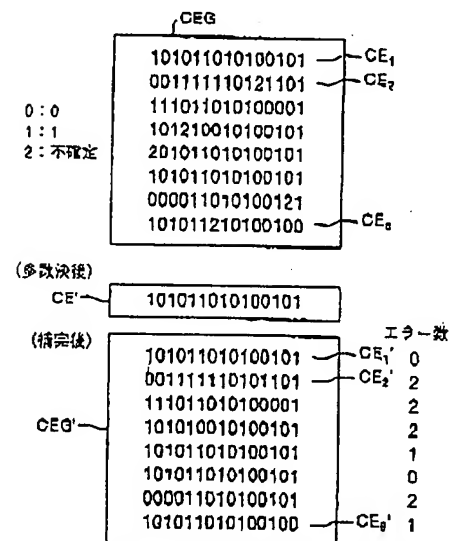
【図 14】

図13に示したデコーダ4000の動作を説明するフローチャート

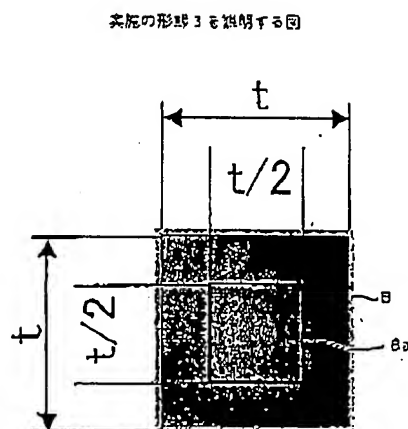


【図 15】

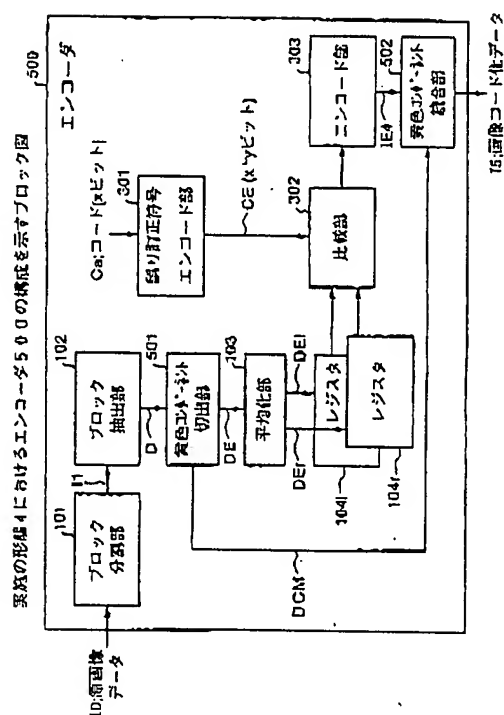
図13に示したデコーダ4000におけるコード決定処理を説明する図



【図 16】

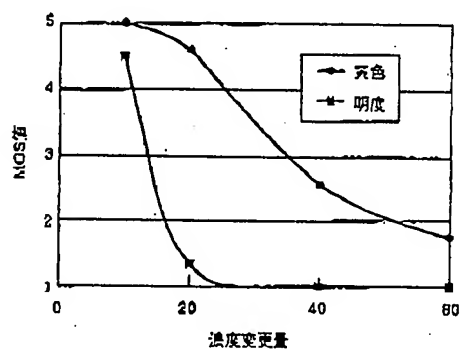


【図 17】



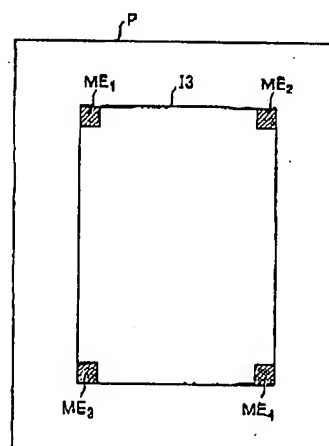
【図 18】

実施の形態 4 における濃度変更量とMOS値との関係を示すグラフ



【図 19】

実施の形態 5 における画像抽出処理を説明する図



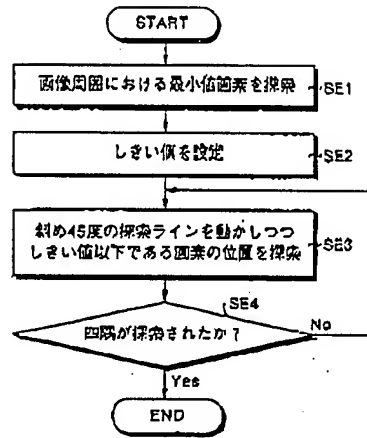
(35)

ID: A724721 92 210P 7 12

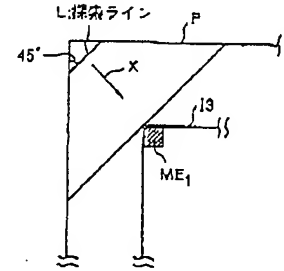
【図 20】

【図 21】

実施の形態5における四隅探索処理を説明するフローチャート

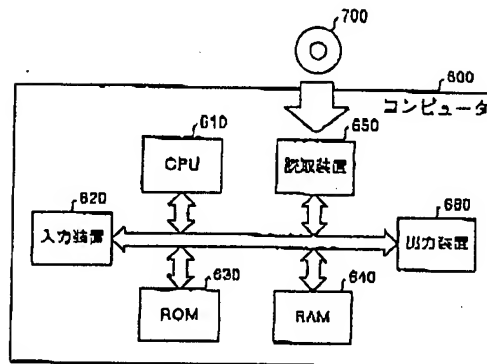


実施の形態5における四隅探索処理を説明する図



【図 22】

実施の形態1～5の変形例の構成を示すブロック図



(26)

JP 2784781 52 2006.0.14

フロントページの続き

(56) 参考文献 特開平11-205577 (JP, A)

特開2000-228720 (JP, A)

特開2003-101762 (JP, A)

特開2000-050057 (JP, A)

特開2001-103284 (JP, A)

特開2003-110846 (JP, A)

特開2000-216983 (JP, A)

特開2000-059743 (JP, A)

清水周一、沼尾雅之、森本典繁、ピクセルブロックによる静止画像データハイディング、情報処理学会第53回(平成18年後期)全国大会, vol. 2, pp257-pp258

松井甲子雄、電子透かし的基础、森北出版株式会社, pp. 94-96

(58) 調査した分野(Int. Cl., DB名)

H04N 1/387

G06T 1/00

H04N 7/08

1

The cited document 1 discloses the technique of data hiding for embedding a code based on a magnitude relation in average saturation between blocks in image data adjacent to each other. In the data hiding technique, if the magnitude relation does not coincident with the code to be embedded, the average saturations of the blocks are changed so as to make the magnitude

Exhibit A
Exhibit B
Exhibit C
Exhibit D
Exhibit E
Exhibit F
Exhibit G
Exhibit H
Exhibit I
Exhibit J
Exhibit K
Exhibit L
Exhibit M
Exhibit N
Exhibit O
Exhibit P
Exhibit Q
Exhibit R
Exhibit S
Exhibit T
Exhibit U
Exhibit V
Exhibit W
Exhibit X
Exhibit Y
Exhibit Z
Exhibit AA
Exhibit AB
Exhibit AC
Exhibit AD
Exhibit AE
Exhibit AF
Exhibit AG
Exhibit AH
Exhibit AI
Exhibit AJ
Exhibit AK
Exhibit AL
Exhibit AM
Exhibit AN
Exhibit AO
Exhibit AP
Exhibit AQ
Exhibit AR
Exhibit AS
Exhibit AT
Exhibit AU
Exhibit AV
Exhibit AW
Exhibit AX
Exhibit AY
Exhibit AZ
Exhibit BA
Exhibit BB
Exhibit BC
Exhibit BD
Exhibit BE
Exhibit BF
Exhibit BG
Exhibit BH
Exhibit BI
Exhibit BJ
Exhibit BK
Exhibit BL
Exhibit BM
Exhibit BN
Exhibit BO
Exhibit BP
Exhibit BQ
Exhibit BR
Exhibit BS
Exhibit BT
Exhibit BU
Exhibit BV
Exhibit BW
Exhibit BX
Exhibit BY
Exhibit BZ
Exhibit CA
Exhibit CB
Exhibit CC
Exhibit CD
Exhibit CE
Exhibit CF
Exhibit CG
Exhibit CH
Exhibit CI
Exhibit CJ
Exhibit CK
Exhibit CL
Exhibit CM
Exhibit CN
Exhibit CO
Exhibit CP
Exhibit CQ
Exhibit CR
Exhibit CS
Exhibit CT
Exhibit CU
Exhibit CV
Exhibit CW
Exhibit CX
Exhibit CY
Exhibit CZ
Exhibit DA
Exhibit DB
Exhibit DC
Exhibit DD
Exhibit DE
Exhibit DF
Exhibit DG
Exhibit DH
Exhibit DI
Exhibit DJ
Exhibit DK
Exhibit DL
Exhibit DM
Exhibit DN
Exhibit DO
Exhibit DP
Exhibit DQ
Exhibit DR
Exhibit DS
Exhibit DT
Exhibit DU
Exhibit DV
Exhibit DW
Exhibit DX
Exhibit DY
Exhibit DZ
Exhibit EA
Exhibit EB
Exhibit EC
Exhibit ED
Exhibit EE
Exhibit EF
Exhibit EG
Exhibit EH
Exhibit EI
Exhibit EJ
Exhibit EK
Exhibit EL
Exhibit EM
Exhibit EN
Exhibit EO
Exhibit EP
Exhibit EQ
Exhibit ER
Exhibit ES
Exhibit ET
Exhibit EU
Exhibit EV
Exhibit EW
Exhibit EX
Exhibit EY
Exhibit EZ
Exhibit FA
Exhibit FB
Exhibit FC
Exhibit FD
Exhibit FE
Exhibit FF
Exhibit FG
Exhibit FH
Exhibit FI
Exhibit FJ
Exhibit FK
Exhibit FL
Exhibit FM
Exhibit FN
Exhibit FO
Exhibit FP
Exhibit FQ
Exhibit FR
Exhibit FS
Exhibit FT
Exhibit FU
Exhibit FV
Exhibit FW
Exhibit FX
Exhibit FY
Exhibit FZ
Exhibit GA
Exhibit GB
Exhibit GC
Exhibit GD
Exhibit GE
Exhibit GF
Exhibit GG
Exhibit GH
Exhibit GI
Exhibit GJ
Exhibit GK
Exhibit GL
Exhibit GM
Exhibit GN
Exhibit GO
Exhibit GP
Exhibit GQ
Exhibit GR
Exhibit GS
Exhibit GT
Exhibit GU
Exhibit GV
Exhibit GW
Exhibit GX
Exhibit GY
Exhibit GZ
Exhibit HA
Exhibit HB
Exhibit HC
Exhibit HD
Exhibit HE
Exhibit HF
Exhibit HG
Exhibit HH
Exhibit HI
Exhibit HJ
Exhibit HK
Exhibit HL
Exhibit HM
Exhibit HN
Exhibit HO
Exhibit HP
Exhibit HQ
Exhibit HR
Exhibit HS
Exhibit HT
Exhibit HU
Exhibit HV
Exhibit HW
Exhibit HX
Exhibit HY
Exhibit HZ
Exhibit IA
Exhibit IB
Exhibit IC
Exhibit ID
Exhibit IE
Exhibit IF
Exhibit IG
Exhibit IH
Exhibit II
Exhibit IJ
Exhibit IK
Exhibit IL
Exhibit IM
Exhibit IN
Exhibit IO
Exhibit IP
Exhibit IQ
Exhibit IR
Exhibit IS
Exhibit IT
Exhibit IU
Exhibit IV
Exhibit IW
Exhibit IX
Exhibit IY
Exhibit IZ
Exhibit JA
Exhibit JB
Exhibit JC
Exhibit JD
Exhibit JE
Exhibit JF
Exhibit JG
Exhibit JH
Exhibit JI
Exhibit JJ
Exhibit JK
Exhibit JL
Exhibit JM
Exhibit JN
Exhibit JO
Exhibit JP
Exhibit JQ
Exhibit JR
Exhibit JS
Exhibit JT
Exhibit JU
Exhibit JV
Exhibit JW
Exhibit JX
Exhibit JY
Exhibit JZ
Exhibit KA
Exhibit KB
Exhibit KC
Exhibit KD
Exhibit KE
Exhibit KF
Exhibit KG
Exhibit KH
Exhibit KI
Exhibit KJ
Exhibit KK
Exhibit KL
Exhibit KM
Exhibit KN
Exhibit KO
Exhibit KP
Exhibit KQ
Exhibit KR
Exhibit KS
Exhibit KT
Exhibit KU
Exhibit KV
Exhibit KW
Exhibit KX
Exhibit KY
Exhibit KZ
Exhibit LA
Exhibit LB
Exhibit LC
Exhibit LD
Exhibit LE
Exhibit LF
Exhibit LG
Exhibit LH
Exhibit LI
Exhibit LJ
Exhibit LK
Exhibit LL
Exhibit LM
Exhibit LN
Exhibit LO
Exhibit LP
Exhibit LQ
Exhibit LR
Exhibit LS
Exhibit LT
Exhibit LU
Exhibit LV
Exhibit LW
Exhibit LX
Exhibit LY
Exhibit LZ
Exhibit MA
Exhibit MB
Exhibit MC
Exhibit MD
Exhibit ME
Exhibit MF
Exhibit MG
Exhibit MH
Exhibit MI
Exhibit MJ
Exhibit MK
Exhibit ML
Exhibit MM
Exhibit MN
Exhibit MO
Exhibit MP
Exhibit MQ
Exhibit MR
Exhibit MS
Exhibit MT
Exhibit MU
Exhibit MV
Exhibit MW
Exhibit MX
Exhibit MY
Exhibit MZ
Exhibit NA
Exhibit NB
Exhibit NC
Exhibit ND
Exhibit NE
Exhibit NF
Exhibit NG
Exhibit NH
Exhibit NI
Exhibit NJ
Exhibit NK
Exhibit NL
Exhibit NM
Exhibit NN
Exhibit NO
Exhibit NP
Exhibit NQ
Exhibit NR
Exhibit NS
Exhibit NT
Exhibit NU
Exhibit NV
Exhibit NW
Exhibit NX
Exhibit NY
Exhibit NZ
Exhibit OA
Exhibit OB
Exhibit OC
Exhibit OD
Exhibit OE
Exhibit OF
Exhibit OG
Exhibit OH
Exhibit OI
Exhibit OJ
Exhibit OK
Exhibit OL
Exhibit OM
Exhibit ON
Exhibit OO
Exhibit OP
Exhibit OQ
Exhibit OR
Exhibit OS
Exhibit OT
Exhibit OU
Exhibit OV
Exhibit OW
Exhibit OX
Exhibit OY
Exhibit OZ
Exhibit PA
Exhibit PB
Exhibit PC
Exhibit PD
Exhibit PE
Exhibit PF
Exhibit PG
Exhibit PH
Exhibit PI
Exhibit PJ
Exhibit PK
Exhibit PL
Exhibit PM
Exhibit PN
Exhibit PO
Exhibit PP
Exhibit PQ
Exhibit PR
Exhibit PS
Exhibit PT
Exhibit PU
Exhibit PV
Exhibit PW
Exhibit PX
Exhibit PY
Exhibit PZ
Exhibit QA
Exhibit QB
Exhibit QC
Exhibit QD
Exhibit QE
Exhibit QF
Exhibit QG
Exhibit QH
Exhibit QI
Exhibit QJ
Exhibit QK
Exhibit QL
Exhibit QM
Exhibit QN
Exhibit QO
Exhibit QP
Exhibit QQ
Exhibit QR
Exhibit QS
Exhibit QT
Exhibit QU
Exhibit QV
Exhibit QW
Exhibit QX
Exhibit QY
Exhibit QZ
Exhibit RA
Exhibit RB
Exhibit RC
Exhibit RD
Exhibit RE
Exhibit RF
Exhibit RG
Exhibit RH
Exhibit RI
Exhibit RJ
Exhibit RK
Exhibit RL
Exhibit RM
Exhibit RN
Exhibit RO
Exhibit RP
Exhibit RQ
Exhibit RR
Exhibit RS
Exhibit RT
Exhibit RU
Exhibit RV
Exhibit RW
Exhibit RX
Exhibit RY
Exhibit RZ
Exhibit SA
Exhibit SB
Exhibit SC
Exhibit SD
Exhibit SE
Exhibit SF
Exhibit SG
Exhibit SH
Exhibit SI
Exhibit SJ
Exhibit SK
Exhibit SL
Exhibit SM
Exhibit SN
Exhibit SO
Exhibit SP
Exhibit SQ
Exhibit SR
Exhibit SS
Exhibit ST
Exhibit SU
Exhibit SV
Exhibit SW
Exhibit SX
Exhibit SY
Exhibit SZ
Exhibit TA
Exhibit TB
Exhibit TC
Exhibit TD
Exhibit TE
Exhibit TF
Exhibit TG
Exhibit TH
Exhibit TI
Exhibit TJ
Exhibit TK
Exhibit TL
Exhibit TM
Exhibit TN
Exhibit TO
Exhibit TP
Exhibit TQ
Exhibit TR
Exhibit TS
Exhibit TT
Exhibit TU
Exhibit TV
Exhibit TW
Exhibit TX
Exhibit TY
Exhibit TZ
Exhibit UA
Exhibit UB
Exhibit UC
Exhibit UD
Exhibit UE
Exhibit UF
Exhibit UG
Exhibit UH
Exhibit UI
Exhibit UJ
Exhibit UK
Exhibit UL
Exhibit UM
Exhibit UN
Exhibit UO
Exhibit UP
Exhibit UQ
Exhibit UR
Exhibit US
Exhibit UT
Exhibit UU
Exhibit UV
Exhibit UW
Exhibit UX
Exhibit UY
Exhibit UZ
Exhibit VA
Exhibit VB
Exhibit VC
Exhibit VD
Exhibit VE
Exhibit VF
Exhibit VG
Exhibit VH
Exhibit VI
Exhibit VJ
Exhibit VK
Exhibit VL
Exhibit VM
Exhibit VN
Exhibit VO
Exhibit VP
Exhibit VQ
Exhibit VR
Exhibit VS
Exhibit VT
Exhibit VU
Exhibit VV
Exhibit VW
Exhibit VX
Exhibit VY
Exhibit VZ
Exhibit WA
Exhibit WB
Exhibit WC
Exhibit WD
Exhibit WE
Exhibit WF
Exhibit WG
Exhibit WH
Exhibit WI
Exhibit WJ
Exhibit WK
Exhibit WL
Exhibit WM
Exhibit WN
Exhibit WO
Exhibit WP
Exhibit WQ
Exhibit WR
Exhibit WS
Exhibit WT
Exhibit WU
Exhibit WV
Exhibit WW
Exhibit WX
Exhibit WY
Exhibit WZ
Exhibit XA
Exhibit XB
Exhibit XC
Exhibit XD
Exhibit XE
Exhibit XF
Exhibit XG
Exhibit XH
Exhibit XI
Exhibit XJ
Exhibit XK
Exhibit XL
Exhibit XM
Exhibit XN
Exhibit XO
Exhibit XP
Exhibit XQ
Exhibit XR
Exhibit XS
Exhibit XT
Exhibit XU
Exhibit XV
Exhibit XW
Exhibit XX
Exhibit XY
Exhibit XZ
Exhibit YA
Exhibit YB
Exhibit YC
Exhibit YD
Exhibit YE
Exhibit YF
Exhibit YG
Exhibit YH
Exhibit YI
Exhibit YJ
Exhibit YK
Exhibit YL
Exhibit YM
Exhibit YN
Exhibit YO
Exhibit YP
Exhibit YQ
Exhibit YR
Exhibit YS
Exhibit YT
Exhibit YU
Exhibit YV
Exhibit YW
Exhibit YX
Exhibit YY
Exhibit YZ
Exhibit ZA
Exhibit ZB
Exhibit ZC
Exhibit ZD
Exhibit ZE
Exhibit ZF
Exhibit ZG
Exhibit ZH
Exhibit ZI
Exhibit ZJ
Exhibit ZK
Exhibit ZL
Exhibit ZM
Exhibit ZN
Exhibit ZO
Exhibit ZP
Exhibit ZQ
Exhibit ZR
Exhibit ZS
Exhibit ZT
Exhibit ZU
Exhibit ZV
Exhibit ZW
Exhibit ZX
Exhibit ZY
Exhibit ZZ

2

relation reversed, and if a difference of the average saturations is beyond a threshold, the average saturations of the blocks are unchanged. The cited documents 2 and 3 (see [0003] to [0006]) also disclose similar inventions.

Therefore, a person skilled in the art could have easily arrived at the inventions in claims 1 to 3, 6, 11, 13 to 15, 18, 23, 25 to 27, 30, 35, and 37 in basis of the cited documents 1 to 3.

- With regard to the invention in claims 4, 16, and 28
- Cited documents 1 to 4
- Remark

It has been well known that expanding concentration difference is effective to prevent lowering detection accuracy of an embedded code. This technique is described, for example, in [0083] to [0084] of the cited document 4.

Therefore, a person skilled in the art could have easily arrived at the inventions in claims 4, 16, and 28, by applying the well-known technique to the inventions described in the cited documents 1 to 3.

- With regard to the invention in claims 5, 12, 17, 24, 29, and 36
- Cited documents 1 to 3, and 5
- Remark

The technique of repeatedly embedding a code is disclosed in [0064] to [0073] of the cited document 5. The technique of encoding a code using an error correction code is described in [0110] and [0117] of the cited document 5.

Therefore, a person skilled in the art could have easily arrived at the inventions in claims 5, 12, 17, 24, 29, and 36 by applying the techniques described in the cited document 5 to the inventions described in the cited documents 1 to 3.

- With regard to the invention in claims 7, 19, and 31
- Cited documents 1 to 3, and 6

...
...
Dispatch Date: December 15, 2005

3

- Remark

The cited document 6 discloses the invention for embedding a code by extracting a characteristic from a pixel in a portion of a block in image data in Fig. 5 and [0042] and [0043].

Therefore, a person skilled in the art could have easily arrived at the inventions in claims 7, 19, and 31 by applying the technique described in the cited document 6 to the inventions described in the cited documents 1 to 3.

- With regard to the invention in claims 8, 9, 20, 21, 32, and 33

- Cited documents 1 to 3, and 7

- Remark

The cited document 7 discloses the invention for embedding a code by extracting a characteristic relating to a yellow component with a low visibility.

Therefore, a person skilled in the art could have easily arrived at the inventions in claims 8, 9, 20, 21, 32, and 33 by applying the technique described in the cited document 7 to the inventions described in the cited documents 1 to 3.

- With regard to the invention in claims 10, 22, and 34

- Cited documents 1 to 3, and 8

- Remark

The cited document 8 discloses the invention for adding a reference mark for specifying an image area with a code embedded therein in [0034] to [0036].

Therefore, a person skilled in the art could have easily arrived at the inventions in claims 10, 22, and 34 by applying the technique described in the cited document 8 to the inventions described in the cited documents 1 to 3.

If any reason(s) for refusal is found later, it will be notified.

Dispatch Date: December 13, 1993

4

The list of cited documents etc.

1. "Still Image Data Hiding in Pixel Blocks", by Shimizu Shuichi, Masayuki Numao, and Norishige Morimoto, at Information Processing Society of Japan 53th Annual Conference (first half of 1996), volume 2, pp257 to pp258.
2. "Basic of Digital Watermarking" written by Kineo Matsui, published by Morikita Publishing Co., Ltd, pp257 to pp258.
3. Japanese Patent Application Laid-Open No. 2000-228720
4. Japanese Patent Application Laid-Open No. H11-205577
5. Japanese Patent Application Laid-Open No. 2003-101762
6. Japanese Patent Application Laid-Open No. 2000-50057
7. Japanese Patent Application Laid-Open No. 2001-103284
8. Japanese Patent Application Laid-Open No. 2003-110846

Record of the result of prior art search

- Technical field(s) to be searched Int. CI(7)
H04N1/387, G06T1/00

- Prior art document(s).

Japanese Patent Application Laid-Open No. 2000-216983

Japanese Patent Application Laid-Open No. 2000-59743

This record is not a component(s) of the reason(s) for refusal.

If you have any queries relating to this notification for refusal or would like to interview with us, please contact me at the following address.

Soga

Image processing of Patent Examination 4th Section

TEL. 03(3581)1101 extension 3571

FAX. 03(3501)0715

拒絶理由通知書

期限 一月 / 日

特許出願の番号 特願 2003-142582
起案日 平成 17 年 12 月 8 日
特許庁審査官 千葉 輝久 3359 5V00
特許出願人代理人 酒井 宏明 様
適用条文 第 29 条第 2 項

この出願は、次の理由によって拒絶をすべきものである。これについて意見があれば、この通知書の発送の日から 60 日以内に意見書を提出して下さい。

理 由

この出願の下記の請求項に係る発明は、その出願前日本国内又は外国において頒布された下記 of 刊行物に記載された発明又は電気通信回線を通じて公衆に利用可能となった発明に基いて、その出願前にその発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者が容易に発明をすることができたものであるから、特許法第 29 条第 2 項の規定により特許を受けることができない。

記 (引用文献等については引用文献等一覧参照)

- ・請求項 1～3、6、11、13～15、18、23、25～27、30、35、37
- ・引用文献 1～3
- ・備考

引用文献 1 には、画像データの隣接するブロックの平均輝度の大小関係に基づいてコード情報を埋め込むデータハイディング方法において、埋め込みたいコードと上記大小関係が一致しない場合には大小関係が逆転するように該当ブロックの平均輝度を操作すること、上記平均輝度の差が閾値を超える場合には平均輝度を操作しないことが記載されている。引用文献 2 及び引用文献 3 (【0003】～【0006】参照) にも同様の発明が記載されている。

したがって、1～3、6、11、13～15、18、23、25～27、30、35、37に係る発明は、引用文献 1～3 に記載された発明に基づいて、当業者が容易に発明をすることができたものである。

- ・請求項 4、16、28
- ・引用文献 1～4
- ・備考

埋め込んだコードの検出精度を低下させないために、濃度差を拡大させておく

技術は周知であり、例えば引用文献4の【0083】～【0084】に記載されている。

したがって、本願の請求項4、16、28に係る発明は、引用文献1～3に記載された発明に上記周知技術を適用することで、当業者が容易に発明をすることができたものである。

・請求項 5、12、17、24、29、36

・引用文献 1～3、5

・備考

引用文献5の【0064】～【0073】には、コードを複数回繰り返して埋め込むこと、【0110】、【0117】には、コードを誤り訂正符号を用いてエンコードすることが記載されている。

したがって、本願の請求項5、12、17、24、29、36に係る発明は、引用文献1～3に記載された発明に引用文献5に記載された発明の技術的手段を適用することで、当業者が容易に発明をすることができたものである。

・請求項 7、19、31

・引用文献 1～3、6

・備考

引用文献6の【0042】～【0043】、図5には、画像データのブロック内の一部の画素から特徴量を抽出してコードを埋め込む発明が記載されている。

したがって、本願の請求項7、19、31に係る発明は、引用文献1～3に記載された発明に引用文献6に記載された発明の技術的手段を適用することで、当業者が容易に発明をすることができたものである。

・請求項 8、9、20、21、32、33

・引用文献 1～3、7

・備考

引用文献7の【0079】～【0081】には、視認性の低い黄色のコンポーネントに関する特徴量を抽出してコードを埋め込む発明が記載されている。

したがって、本願の請求項8、9、20、21、32、33に係る発明は、引用文献1～3に記載された発明に引用文献7に記載された発明の技術的手段を適用することで、当業者が容易に発明をすることができたものである。

・請求項 10、22、34

・引用文献 1～3、8

引用文献8の【0034】～【0036】には、コードを埋め込んだ画像領域を特定するための基準マークを付加する発明が記載されている。

したがって、本願の請求項10、22、34に係る発明は、引用文献1～3に記載された発明に引用文献8に記載された発明の技術的手段を適用することで、当業者が容易に発明をすることができたものである。

拒絶の理由が新たに発見された場合には拒絶の理由が通知される。

引用文献等一覧

1. 清水周一、沼尾雅之、森本典繁、ピクセルブロックによる静止画像データハイドィング、情報処理学会第53回（平成8年後期）全国大会，vol.2，pp257-pp258
2. 松井甲子雄，電子透かしの基礎，森北出版株式会社，pp. 94-96
3. 特開2000-228720号公報
4. 特開平11-205577号公報
5. 特開2003-101762号公報
6. 特開2000-50057号公報
7. 特開2001-103284号公報
8. 特開2003-110846号公報

先行技術文献調査結果の記録

・調査した分野 IPC第7版
H04N1/387、G06T1/00

・先行技術文献
特開2000-216983号公報
特開2000-59743号公報

この先行技術文献調査結果の記録は、拒絶理由を構成するものではない。

この拒絶理由通知の内容に関するお問い合わせ、または面接のご希望がございましたら下記までご連絡下さい。

特許審査第四部画像処理 曾我

TEL. 03 (3581) 1101 内線3571

FAX. 03 (3501) 0715